

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

_____ / Пьянков И.О. /
« » 2017г.

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

_____ / Пикус Г.А. /
« » 2017г.

Бассейн оздоровительного комплекса «Citrus Fitness» в городе Челябинск

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ
ЮУрГУ–08.03.01.2017.880.ПЗ ВКР

Консультанты

по архитектуре

_____ / Оленьков В.Д. /
« » 2017г.

по конструкциям

_____ / Амелькович С.В. /
« » 2017г.

по технологии строительного производства

_____ / Молодцов М.В. /
« » 2017г.

по организации строительного производства

_____ / Молодцов М.В. /
« » 2017г.

Руководитель работы

_____ / Молодцов М.В. /
« » 2017г.

Автор проекта

студент группы **АСИ-403**
_____ / **Кочнева В. В.** /
« » 2017г.

Антиплагиат

_____ / Молодцов М.В. /
« » 2017г.

Нормоконтролер

_____ / Молодцов М.В. /
« » 2017г.

Челябинск 2017

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	7
1 СРАВНЕНИЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ И ПЕРЕДОВЫХ ЗАРУБЕЖНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И РЕШЕНИЙ.....	8
2АРХИТЕКТУРНЫЙ РАЗДЕЛ.....	13
2.1 Природно-климатические условия.....	13
2.2 Генеральный план.	14
2.3 Архитектурно-планировочные решения.....	15
2.4 Строительные конструкции	24
2.5 Теплотехнический расчет наружной стены	25
2.6 Инженерные сети	27
2.6.1 Водоснабжение и канализация.	27
2.6.2 Отопление.	28
2.6.3 Вентиляция и дымоудаление.	29
2.6.4 Электроснабжение.	30
2.6.5 Противопожарные мероприятия.....	30
3 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ.....	32
3.1 Расчет монолитной плиты перекрытия парковки.....	32
4 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА.....	39
4.1 Разработка технологической карты на устройство надземной части здания.....	39
4.1.1 Устройство монолитных колонн.....	41
4.1.2 Бетонирование монолитного железобетонного перекрытия.....	43
4.1.3 Кирпичная кладка стен.....	59
4.1.4 Монтаж металлической фермы.....	63
4.2 Охрана труда.....	67
5 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА.	72
5.1 Разработка календарного плана.....	72
5.2 Разработка строительного генерального плана.	72
5.3 Мероприятия по охране окружающей среды.....	79

										Лист
										5
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	270800.2017.889.ПЗ					

ЗАКЛЮЧЕНИЕ 83

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК 84

					270800.2017.889.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		6

ВВЕДЕНИЕ

Все больше людей стараются поддерживать здоровый образ жизни. Плавание один из распространенных видов спорта, оно позволяет получать заряд бодрости либо, наоборот, хорошенько расслабиться в теплой, приятной для человеческого организма воде. Вследствие этого строительство бассейнов из года в год становится все более актуальным направлением.

На северо - западе Челябинска давно началось и продолжается строительство больших жилых микрорайонов (Академ Риверсайд, Парковый, Парковый-2, ЖК Александровский и др). На сегодняшний день в городе Челябинск работает 4 больших бассейна, но ни один из них не расположен на северо - западе города. Многие жители этих микрорайонов обращались в администрацию города с просьбой построить поблизости бассейн. Данный проект удовлетворит их желание.

Строительство спортивных сооружений позволяет реализовать широкий спектр задач:

1. Укрепление здоровья населения. По статистике, около четверти россиян страдает от ожирения, около 5% - от сахарного диабета. Именно постоянные занятия физкультурой позволяет человеку контролировать свой вес, употреблять здоровую пищу, а это обязательно принесёт эффект.

2. Развитие территорий. Отсутствие инфраструктуры – одна из ключевых национальных проблем. Спортивные объекты способны стать центром притяжения для молодёжи, разнообразить досуг населения.

3. Создание новых рабочих мест. Каждый новый объект формирует десятки вакансий, а также становится базой для развития предпринимательской деятельности.

Здание бассейна расположено рядом с большим спортивным комплексом, что позволяет посетить и фитнес-зал и поплавать в бассейне. Кроме большой чаши бассейна есть две малые чаши для детей, джакузи, гидромассажная ванна, 4 вида саун, дорожка Кнейпа и др. Такое разнообразие порадует и взрослых и детей.

					270800.2017.889.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		7

1 СРАВНЕНИЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ И ПЕРЕДОВЫХ ЗАРУБЕЖНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И РЕШЕНИЙ

Строительство каркасных зданий началось в конце XX века и довольно быстро распространилось по странам Америки и Европы. Анализ опыта зарубежного и отечественного каркасного строительства определил тенденции его развития и позволил выбрать наиболее рациональные конструктивные схемы для применения в отечественном строительстве.

Для европейской практики строительства характерно использование монолитных железобетонных каркасов. В последние годы в странах Европы начинают применяться и сборные железобетонные конструкции. Наиболее характерные особенности современного каркасного строительства в Европе: использование конструктивных схем каркасов связевой системы с выполнением диафрагм жесткости в виде монолитных стенок; стремление к увеличению размеров модульных ячеек каркаса для широкой свободы в планировочных решениях.

В современной американской практике строительства зданий наряду с традиционными в последнее время появился ряд новых решений. В отдельных сооружениях привычный тип каркаса с кирпичным заполнением наружных ограждений между колоннами заменяется конструкцией, состоящей в плане из двух концентрических, входящих одна в другую, стен, которые образуют совместно работающее внутреннее ядро и наружную «оболочку» — «каркасную стену» — с опирающимися на них междуэтажными перекрытиями.

Значительную роль в развитии строительной техники в многоэтажном строительстве сыграло возведение первых высотных зданий в Москве в 1950—1953 гг.

В первых московских высотных зданиях нашли применение каркасы всех трех схем: рамной, рамно-связевой и связевой. Можно проследить четкую направленность в развитии конструктивных схем каркасов первых московских высотных зданий: от рамной к связевым. Достоинство каркаса рамной схемы - относительно свободная планировка. Более рациональны для большинства объемно-планировочных решений зданий каркасы связевой схемы, примене-

					270800.2017.889.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		8

ние которых обеспечивает необходимую жесткость каркаса при одновременном снижении расхода стали.

Качественно новой конструктивной формой каркаса связевой схемы стал каркас с пространственной системой связей. Рациональность применения таких систем возрастает с увеличением этажности здания.

Начиная со середины 90-х годов в нашей стране стали распространяться эффективные, эстетичные и технологичные системы наружной отделки зданий. На отечественном рынке появились разработчики современных технологий устройства мокрых и навесных фасадов различных типов.

В сравнении с традиционными для России решениями размещения утеплителя внутри колодцевой кладки и в средней части трехслойных панелей, новые фасадные системы позволили полностью избавиться от проблемы проникновения влаги в теплоизоляционный слой и связанного с этим образования мостиков холода в ограждающих конструкциях.

Под понятием «фасадная система» подразумевается комплексный подход к отделке наружных стен здания, включающий в себя решения по теплоизоляции, защите от воздействия влаги, ветра, солнечных лучей и обеспечивающий надежность, долговечность и эстетический внешний вид ограждающих конструкций. Все системы, представленные на рынке сегодня можно разделить на две категории: вентилируемые и невентилируемые.

Фасады вентилируемого типа монтируются к несущим конструкциям стенового ограждения при помощи сборного алюминиевого или оцинкованного каркаса. Область их применения – офисные и торговые центры, производственные здания. Элементы невентилируемого фасада крепятся непосредственно к ограждающим конструкциям. Такая технология характерна для отделки жилых домов.

					270800.2017.889.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		9

В конструкции вентилируемого фасада, называемого также навесным, присутствуют следующие элементы:

- основание (несущая стена или элементы каркаса здания);
- теплоизоляционный слой;
- вентиляционная прослойка;
- наружная отделка сайдингом, ПВХ панелями, профлистом, вагонкой или подобными материалами;
- в некоторых случаях дополнительно применяются паробарьерная пленка, гидроизоляция и ветрозащита.

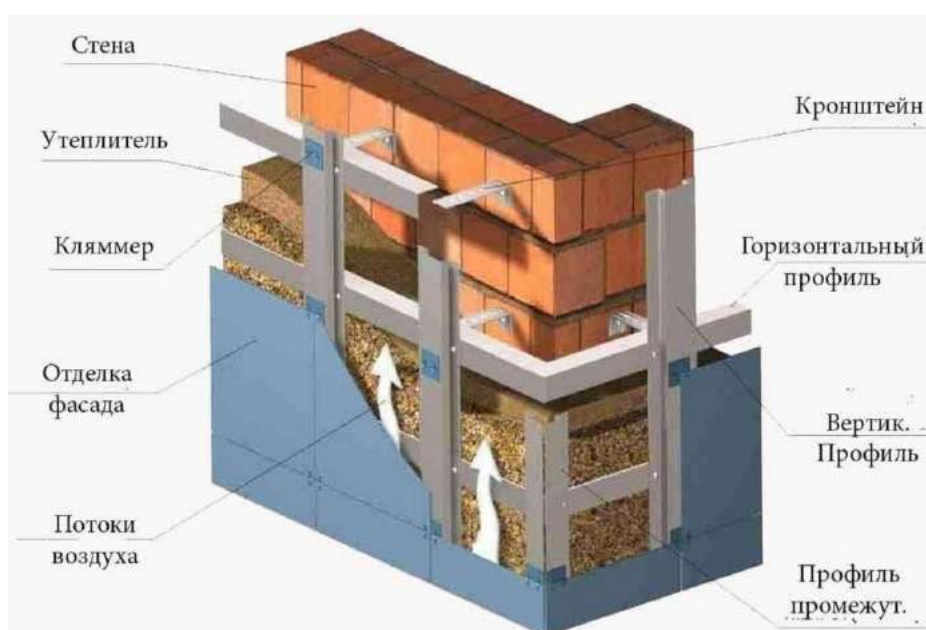


Рисунок 1 – Схема устройства вентилируемого фасада

Наличие вентиляционного зазора предотвращает накопление атмосферной влаги и выходящего из помещения пара в слое теплоизоляции. При этом, учитывая постоянный ток воздуха, в фасадах навесного типа не используются горючие виды утеплителя.

Достоинством вентилируемого фасада является быстрый и технологичный монтаж при отсутствии мокрых процессов и связанных с этим проблем (подготовка поверхности стен, замешивание раствора, контроль дозирования ингредиентов, время набора прочности, возможность растрескивания финишного покрытия и т.д.) На рынке представлен широчайший ассортимент отделочных матери-

									Лист
									10
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	270800.2017.889.ПЗ				

алов для навесных конструкций, в том числе – имитирующие природный камень, древесину, кирпич. Популярны решения в современном «индустриальном» стиле – алюминиевые композитные панели, металлосайдинг, прозрачные материалы.

Недостатки навесных фасадов могут быть обусловлены плохим качеством выполнения работ. Распространенные проблемы – наличие зазоров между облицовочными элементами, скрип, стук, пожароопасность (в случае применения в качестве утеплителя дешевого пенополистирола).

Технология устройства современных невентилируемых фасадов, в отличие от традиционной отделки наружных стен штукатурными известковыми растворами, основана на применении готовых строительных смесей, отличающихся высокой надежностью и долговечностью. Относительная простота выполнения работ и экономичность стали причиной высокой популярности этих фасадных систем. В общем случае мокрый фасад состоит из следующих элементов:



Рисунок 2 – Схема устройства невентилируемого фасада

Разновидностью мокрых фасадов являются конструкции с облицовкой клинкером. В этом случае вместо декоративного слоя и окраски на армированную и оштукатуренную поверхность монтируются керамическая плитка. Отделочный материал отличается высокой прочностью, морозостойкостью, низким уровнем водопоглощения и, при этом, имеет широкий диапазон фактурных и цветовых решений. Наибольшей популярностью пользуется отделка фасада клинкером «под кирпич». Также распространена имитация природного камня.

К недостаткам системы мокрых фасадов относятся высокие требования к условиям монтажа (сухая погода, температура от +5°C и выше), необходимость тщательной подготовки поверхности наружных стен здания, наличие определенной квалификации монтажников.

Достоинства мокрых фасадов:

- невысокая стоимость;
- обеспечение нормируемых теплотехнических показателей ограждающих конструкций;
- срок службы фасада при условии использования фирменного набора материалов одного производителя и соблюдения технологии монтажа может достигать 50 лет;
- классический «аристократичный» вид внешней отделки, отлично подходящий для жилых и общественных зданий;
- ремонтпригодность.

Для данной работы была выбрана каркасная система. Несущими конструкциями являются монолитные железобетонные колонны сечением 400 x 400 мм и кирпичные стены толщиной 380 мм. Жесткость каркаса обеспечивают монолитные железобетонные диафрагмы жесткости.

В качестве отделки фасада здания выбран вентилируемый фасад с применением алюминиевых композитных панелей.

					270800.2017.889.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		12

2 АРХИТЕКТУРНЫЙ РАЗДЕЛ

2.1 Природно-климатические условия

Участок строительства бассейна располагается на пересечении ул. Молдавской и Комсомольского пр. г. Челябинска.

Климат г. Челябинска – умеренно-континентальный. Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца – 78%. Преобладающее направление ветра за декабрь - февраль в Челябинске – ЮЗ. Количество осадков за ноябрь - март в Челябинске – 104мм. Количество осадков за апрель – октябрь – 435мм. Преобладающее направление ветра за июнь – август – СЗ.

Климатический район строительства – IV.

Нормативная глубина промерзания грунта – 1,7м.

Расчетная нагрузка от снега (III район) – 96кг/м².

Нормативная нагрузка от ветра (II район) – 30кг/м².

Расчетная температура наружного воздуха – -34°С.

Влажностный режим помещений – мокрый.

Условия эксплуатации ограждающих конструкций – Б.

Продолжительность отопительного периода – 233сут.

Таблица 1 – Данные розы ветров

Месяц	Повторяемость направлений ветра, %							
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
Январь	7	3	2	7	20	38	10	13
Июль	20	12	7	5	7	12	12	25

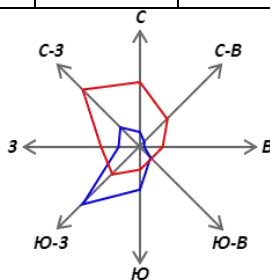


Рисунок 3 – Роза ветров для г. Челябинска

2.2 Генеральный план

Генеральный план застройки и благоустройства представляет собой план участка, на котором показаны: проектируемое и существующее здание, автомобильные дороги, тротуары и дорожки, а также озеленение. План сопровождается экспликацией зданий, а также условными обозначениями.

Согласно генплану проектируемое общественное здание размещается рядом с существующим девятиэтажным жилым зданием. Главным фасадом здание обращено на северо-восток. Вокруг здания предусмотрена пешеходная площадка с устройством газонов. Запроектирован круговой проезд шириной 6 м на расстоянии 1 м от наружных стен здания к подземной стоянке для автомобилей, а также по нему обеспечивается доступ пожарной техники и пожарных подразделений. С западной и северо-западной сторон здание граничит с лесным массивом.

Для связи между проектируемым зданием с другими зданиями организованы пешеходные улицы и тротуары. Конструкции проездов и автостоянок – асфальтобетон на щебеночном основании, тротуаров – плиточное мощение. Проектируемые проезды ограничены камнями бортовыми бетонными, тротуары – поребриком 500x200x50.

Для защиты от ветра, солнца, шума очищения воздуха от выхлопных газов и выбросов промышленных предприятий города свободная от застройки территория озеленяется. Вдоль пешеходных тротуаров и проездов запроектировано защитное озеленение кустарниками. На территории участка предусмотрены малые архитектурные формы: скамьи и урны, наружное освещение. Ширина тротуаров составляет 1,5 м.

Объемно-пространственное решение здания бассейна, этажность соответствуют проекту планировки.

Число наземных этажей – 2, этажа.

Число подземных этажей – 2 этажа.

Площадь участка землепользования – 10442 м².

					270800.2017.889.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		14

Таблица 2 – Баланс территории участка благоустройства

Наименование	Количество, м ²
Площадь застройки здания	4480
Площадь покрытий	7141
Площадь озеленения	1906
Площадь участка благоустройства	13527

Разбивка проездов производится от наружных граней стен здания. Разбивка площадок и дорожек производится от ранее разбитых проездов.

На пересечении тротуара с проездом устраиваются съезды для маломобильных групп населения.

Большое значение при застройке территорий имеет сохранение природного ландшафта, который играет как санитарно-гигиеническую, так и эстетическую роль. Поэтому насколько это возможно сохранены существующий рельеф местности, растительный покров, плодородный слой почвы и массивной зелени. Лесопарковая прилегающая территория не задействуется, как площадка складирования строительных материалов. При организации рельефа созданы условия для удобного движения пешеходов и транспорта, организован сток поверхностных вод, наиболее рационально размещено на рельефе здание и запроектировано выразительное архитектурно-планировочное решение

2.3 Архитектурно-планировочные решения

В данной работе рассматривается строительство 2-этажного здания с подземной автостоянкой и частично подвальными помещениями с несущими наружными и внутренними стенами. За условную отметку 0,000 принят уровень чистого пола 1-го этажа здания бассейна, соответствующая абсолютной отметке +259,70 в Балтийской системе высот. Здание отапливаемое.

Здание бассейна по ул. Молдавской обеспечено достаточным количеством выходов и лестниц для эвакуации посетителей и персонала. Проектом предусмотрен 1 лифт.

					270800.2017.889.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		15

Таблица 3 – Состав помещений цокольного этажа

№ пом.	Наименование помещения	Площадь, м ²
1	Тепловой пункт №1	141,80
2	Насосная ХВС и пожаротушения	64,10
3	Техническое помещение	20,90
4	Комната уборочного инвентаря	15,80
5	Тамбур	2,17
6	Тамбур	2,17
7	Въезд на автостоянку	-
8	Тамбур	5,60
9	Холл	621,85
10	Раздевалка фитнес персонала (мужская)	36,00
11	Раздевалка технического персонала (мужская)	27,00
12	Раздевалка технического персонала (женская)	27,00
13	Раздевалка фитнес персонала (женская)	36,00
14	Комната отдыха персонала	38,60
15	Комната приема пищи	46,50
16	Проезд для технического обслуживания	294,30
17	Рекреация	228,20
18	Лестничная клетка №4	20,25
19	Технологическая лестничная клетка	15,50
20	Тамбур-шлюз	4,70
21	Помещение хранения химических реагентов	16,20
23	Лаборатория химического анализа воды	16,90
24	Лестничная клетка №1	23,40
25	Лестничная клетка №2	23,40
26	Лестничная клетка №3	31,80
27	Тепловой пункт №2	49,90

Таблица 4 – Состав помещений 1-го этажа

№ пом.	Наименование помещения	Площадь, м ²
1	Вестибюль	308,55
2	Рецепция	19,30
3	Гардероб	16,50
4	Помещение охраны	10,70
5	Тамбур	21,80
6	Касса	9,65
7	Кабинет клиента №1	3,00
8	Кабинет клиента №2	3,00
9	Бухгалтерия	30,60
10	Офис	12,55
11	Офис	13,70
12	Офис	13,95
13	Офис	16,30
14	Коридор	20,25
15	Маникюрный зал	31,85
16	Парикмахерский зал	28,80
17	Рецепция салона	21,15
18	Санузел (мужской)	2,75
19	Санузел (женский)	2,75
20	Санузел для персонала	2,50
21	Коридор	8,70
22	Помещение для дезинфекции	6,30
23	Помещение для персонала	10,40
24	Конференц-зал	24,00
25	Комната для переговоров	13,85
26	Коридор	7,10
27	Зона выдачи	33,35

Продолжение таблицы 4

№ пом.	Наименование помещения	Площадь, м ²
28	Подсобное помещение	9,00
29	Зона выдачи товара	9,80
30	Тамбур	5,35
31	Коридор	48,10
32	Помещение ожидания для МГН	13,40
33	Раздевальная (женская)	153,05
34	Место для хранения колясок МГН	-
35	Санузел (женский)	10,80
36	Универсальная кабина для МГН	4,95
37	Зона сушки	15,00
38	Душевая (женская)	35,80
39	Инвентарная	20,30
40	Помещение выдачи полотенец	11,15
41	Раздевальная (мужская)	150,05
42	Санузел (мужской)	10,90
43	Универсальная кабина для МГН	4,95
44	Зона сушки	12,90
45	Душевая (мужская)	36,15
46	Место для хранения колясок МГН	-
47	Санузел для МГН	6,10
48	Санузел (женский)	10,65
49	Санузел (мужской)	10,70
50	Инвентарная	5,80
51	Комната уборочного инвентаря	4,70
52	Туристическое агенство	21,10
53	Подсобное помещение	7,90
54	Отдел продаж	39,20

Продолжение таблицы 4

№ пом.	Наименование помещения	Площадь, м ²
55	Технологическая лестничная площадка	15,50
56	Кабинет Ф. Департамента	36,45
57	Подсобное помещение	14,70
58	Санузел для персонала (женский)	5,10
59	Санузел для персонала (мужской)	4,60
60	Коридор	5,65
61	Помещение для персонала	11,40
62	Зона выдачи	32,90
63	Электрощитовая	39,60
64	Второй свет	-
65	Лестничная клетка №4	-
66	Тамбур	5,05
67	Лестничная клетка №5	37,40
68	Лестнично-лифтовой холл	18,20
69	Чаша бассейна 50х25м	1250,00
70	Зона спортивного плавания	-
71	Зона свободного плавания	-
72	Зона аквааэробики	-
73	Джакузи	-
74	Гидромассажная ванна	-
75	Место для хранения колясок МГН	-
76	Обходная зона бассейна	509,60
77	Помещение дежурного тренера	15,70
78	Коридор	39,15
79	Комната отдыха тренеров	15,80
80	Холл	13,60
81	Помещение ожидания для МГН	7,20

Продолжение таблицы 4

№ пом.	Наименование помещения	Площадь, м ²
82	Тренерская	32,40
83	Помещение ожидания для родителей	23,95
84	Раздевальная (детская)	48,55
85	Санузел	3,10
86	Душевая	14,40
87	Ванна плескальная для детей от 3 до 5 лет	17,90
88	Околобассейновая зона	77,60
89	Ванна для занятий и игр на воде для детей 3,5x10,0м	35,00
90	Околобассейновая зона	127,00
91	Финская сауна	20,20
92	Парогенераторная	10,15
93	Арома хаммам	11,85
94	Альпийская баня	18,30
95	Русская баня с веником	10,90
96	Общее пространство зоны бань	142,35
97	Дорожка Кнейпа	-
98	Ледяной фонтан	-
99	Ведро	-
100	Зона термолежаков	-
101	Помещение для мыльного массажа	13,30
102	Тамбур	3,60
103	Тамбур	3,60
104	Лестничная клетка №1	-
105	Тамбур	2,15
106	Тамбур	2,15
107	Лестничная клетка №2	-
108	Тамбур	2,15

Окончание таблицы 4

№ пом.	Наименование помещения	Площадь, м ²
109	Тамбур	2,15
110	Тамбур	6,30
111	Техническое помещение для обслуживания бань	6,15
112	Лестничная клетка №3	-
113	Тамбур	2,35
114	Тамбур	8,45
115	Тамбур	6,65
116	Техническое помещение	4,35

Таблица 5 – Состав помещений 2-го этажа

№ пом.	Наименование помещения	Площадь, м ²
1	Лестнично-лифтовой холл	23,80
2	Помещение ожидания для МГН	8,70
3	Бар	165,65
4	Склад	7,95
5	Доготовочная	28,60
6	Моечная	7,95
7	Помещение персонала	7,00
8	Санузел для персонала	3,00
9	Коридор	9,20
10	Холл	107,80
11	Рецепция	13,40
12	Зона отдыха	108,40
13	Танцевальный зал №1	78,95
14	Танцевальный зал №2	145,70
15	Коридор	51,20
16	Танцевальный зал №3	11,90

Продолжение таблицы 5

№ пом.	Наименование помещения	Площадь, м ²
17	Танцевальный зал №4	12,00
18	Танцевальный зал №5	32,90
19	Танцевальный зал №6	55,32
20	Раздевальная (женская)	46,85
21	Раздевальная (мужская)	44,30
22	Место для хранения колясок МГН	-
23	Место для хранения колясок МГН	-
24	Универсальная кабина для МГН	4,95
25	Универсальная кабина для МГН	4,95
26	Санузел (женский)	4,00
27	Санузел (мужской)	3,50
28	Душевая (женская)	23,20
29	Душевая (мужская)	17,40
30	Коридор	22,30
31	Зал для занятия пилатесом	49,60
32	Лестничный холл	9,60
33	Инвентарная	9,85
34	Инвентарная	9,05
35	Рекреация для прохода в сухую часть фитнеса	106,50
36	Приемный холл	62,15
37	Рецепция	4,00
38	Кабинет	25,50
39	Кабинет	24,80
40	Кабинет	16,80
41	Кабинет	19,50
42	Кабинет	19,10
43	Кабинет	15,15

Продолжение таблицы 5

№ пом.	Наименование помещения	Площадь, м ²
44	Кабинет	19,80
45	Кабинет	16,10
46	Кабинет	17,00
47	Коридор	5,00
48	Гардероб для персонала	36,00
49	Коридор	13,55
50	Приемный холл	49,20
51	Коридор	9,60
52	Комната отдыха	28,00
53	Разгрузочный холл	18,50
54	Санузел (женский)	3,70
55	Санузел (мужской)	3,25
56	Комната уборочного инвентаря	7,25
57	Комната приема пищи	10,80
58	Помещение персонала	16,45
59	Санузел для персонала	7,20
60	Подсобное помещение	13,70
61	Коридор	24,00
62	Холл	269,85
63	Помещение ожидания для МГН	9,50
64	Лестничная клетка	-
65	Лестничная клетка	-
66	Помещение ожидания для МГН	12,55
67	Зона отдыха	479,20
68	Вент. камера	167,75
69	Коридор	40,00
70	Холл	38,40

Окончание таблицы 5

№ пом.	Наименование помещения	Площадь, м ²
71	Помещение ожидания для МГН	4,40
72	Лестничная клетка	-
73	Лестничная клетка	-
74	Второй свет	-
75	Лестничная клетка	-
76	Тамбур-холл	4,30

2.4 Строительные конструкции

Конструктивный тип здания: 2-х этажное кирпичное каркасное здание.

Фундаменты – железобетонные сваи сечением 300х300 длиной 11м, 7м, 5м из бетона В20; W6; F75.

Ростверк – монолитный железобетонный из бетона В15; W4; F75.

Стены подвального помещения из монолитного железобетона.

Наружные стены выполнены из полнотелого керамического толщиной 380 мм на цементно – песчаном растворе М50 с наружной теплоизоляцией из плит ROCKWOOL ВЕНТИ БАТТС, толщиной 170мм с устройством вентилируемого фасада.

Перегородки в помещениях с нормальным режимом выполнены из ГКЛ по каркасу («КНАУФ», С112, серия 1.031.9 – 2.00), витражных систем.

Перегородки в помещениях с влажным и мокрым режимами работы выполнены из Аквапанелей по каркасу («КНАУФ», W382).

Перегородки в саунах утеплены внутри плитами ROCKWOOL САУНА БАТТС, толщиной 50 мм.

Перегородки в тамбурах утеплены внутри плитами ROCKWOOL ЛАЙТ БАТТС, толщиной 50 мм.

Вентиляционные шахты и шахты дымоудаления обложены керамическим пустотелым кирпичем на цементно – песчаном растворе М50, толщиной 250 мм.

Перекрытие состоит из монолитной железобетонной плиты толщиной 300мм.

					270800.2017.889.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		24

Покрытие состоит из монолитной железобетонной плиты толщиной 300мм, утепленная плитами ROCKWOOL РУФ БАТТС Н толщиной 170мм.

Кровля – совмещенная с внутренним водостоком.

Лестницы выполнены из сборных железобетонных маршей.

Внутренняя отделка помещений: для потолков выполнена затирка швов, вододисперсионная покраска; для стен и перегородок – оштукатуривание, вододисперсионная покраска, также в помещениях санузлов, душевых, бассейна стены и перегородки выложены керамической глазурованной плиткой.

Покрытие пола подвального этажа – бетонное; покрытием пола первого и второго этажа в зависимости от типа помещения может быть ламинат, керамогранит, керамическая плитка, ковролин.

Окна – металлопластиковые.

Двери внутренние – деревянные, стеклянные, металлопластиковые.

Двери наружные – металлопластиковые.

2.5 Теплотехнический расчет наружной стены

Согласно [6], п. 5.3 градусо-сутки отопительного периода определяется по формуле:

$$D_d = (t_{int} - t_{ht}) \cdot z_{ht}, \quad (1)$$

где t_{int} – расчетная температура внутреннего воздуха в зале бассейна, °С, [7];
 t_{ht} , z_{ht} – средняя температура наружного воздуха, °С, и продолжительность, сут, отопительного периода, принимаемые по [8] для периода со среднесуточной температурой наружного воздуха ниже или равной 8 °С .

Расчетная температура внутреннего воздуха в зале бассейна +27 °С.

В соответствии с [8], табл. 1 для Челябинской области для периода со среднесуточной температурой наружного воздуха не более 8 °С:

$$t_{ht} = -6,5 \text{ °С};$$

$$z_{ht} = 218 \text{ сут.}$$

					270800.2017.889.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		25

$t_{ht} = -5,5 \text{ }^\circ\text{C}$ $z_{ht} = 233$ сут. По формуле (1): $D_d = (21 - (-5,5)) \cdot 233 = 6175 \text{ }^\circ\text{C} \cdot \text{сут}$

$$D_d = (27 - (-6,5)) \cdot 218 = 7303 \text{ }^\circ\text{C} \cdot \text{сут};$$

В соответствии с [6], табл. 1 п. 1 значения R_{reg} для величин D_d , отличающихся от табличных, следует определять по формуле:

$$R_{reg} = a \cdot D_d + b, \quad (2)$$

где a , b – коэффициенты, значения которых принимают по данным [6], табл. 4 для соответствующих групп зданий; R_{reg} – нормируемое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций.

По формуле (2):

$$R_{reg} = 0,00035 \cdot 6175 + 1,4 = 3,56 \text{ м}^2\text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт} \quad R_{reg} = 0,0003 \cdot 7303 + 1,2 = 3,39 \text{ м}^2\text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт};$$

$$R_{reg} = 0,63 R_{reg}^{min} = 2,14 \text{ м}^2\text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт} \quad R_{reg} = 0,63 R_{reg}^{min} = 2,24 \text{ м}^2\text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт}.$$

Наружные стены выполнены из кирпича керамического полнотелого ГОСТ 530-2012 толщиной $\delta_1 = 380$ мм с $\lambda_1 = 0,7 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{ }^\circ\text{C})$; утеплителя ROCKWOOL ВЕНТИ БАТТС с $\lambda_2 = 0,042 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{ }^\circ\text{C})$.

$$R = R_{si} + R_k + R_{se}, \quad (3)$$

где $R_{si} = 1/\alpha_{int}$, α_{int} – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, равный $8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{ }^\circ\text{C})$ (табл.7, [6]); R_k – термическое сопротивление ограждающей конструкции, $\text{м}^2\text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт}$; $R_{se} = 1/\alpha_{ext}$, α_{ext} – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, равный $23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{ }^\circ\text{C})$ (табл.6, [6]).

Толщину утеплителя определим по формуле (4):

$$\delta_2 = (R_{reg}/r - \delta_1/\lambda_1 - 1/\alpha_{ext} - 1/\alpha_{int})\lambda_2, \quad (4)$$

где r – коэффициент теплотехнической неоднородности участка ограждающей конструкции, учитывающий влияние дюбелей для крепления утеплителя и влияние других теплопроводных включений, $r = 0,8$.

									Лист
									26
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	270800.2017.889.ПЗ				

$$\delta_2 = (2,24/0,8 - 0,38/0,76 - 1/23 - 1/8,7)0,042 = 0,089\text{см}$$

$$\delta_2 = (2,14/0,8 - 0,38/0,7 - 1/23 - 1/8,7) 0,036 = 0,071\text{см}.$$

Принимаем толщину утеплителя 80мм.

$$R_{\phi} = (1/\alpha_{\text{int}} + \delta_1/\lambda_1 + \delta_2/\lambda_2 + 1/\alpha_{\text{ext}})r, R_{\phi} = (1/\alpha_{\text{int}} + \delta_1/\lambda_1 + \delta_2/\lambda_2 + 1/\alpha_{\text{ext}})r, \quad (5)$$

R_{ϕ} – фактическое сопротивление ограждающей конструкции, $\text{м}^2\text{°C/Вт}$.

По формуле (5):

$$R_{\phi} = (1/8,7 + 0,38/0,76 + 0,9/0,042 + 1/23)0,8 = 2,25 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

$$R_{\phi} = (1/8,7 + 0,38/0,7 + 0,08/0,036 + 1/23)0,8 = 2,34 \text{ м}^2\text{°C/Вт}.$$

$R_{\phi} > R_{\text{reg}} \Rightarrow$ Толщина утеплителя подобрана верно. $R_{\phi} > R_{\text{reg}} \Rightarrow$ толщина утеплителя подобрана верно.

2.6 Инженерные сети

2.6.1 Водоснабжение и канализация

Водоснабжение бассейна предусматривается по двум вводам от водовода. Для учета воды в здании установлен водомеры. Бассейн оборудован тремя системами водоснабжения: внутренним водопроводом для удовлетворения хозяйственных, питьевых и бытовых нужд бассейна; противопожарным; технологическим, обеспечивающим снабжение чаши бассейна очищенной и обеззараженной водой. Требуемый при пожаре напор обеспечивается пожарными насосами, которые располагаются в подвале здания. Горячее водоснабжение предусматривается от котельной, расположенной справа от здания бассейна с насосной циркуляцией.

В данном проекте применена система оборотного водообмена. Широкое распространение получила благодаря непрерывной очистке и дезинфекции воды в процессе рециркуляционного водообмена.

Снижение цветности и мутности воды в ваннах достигается механическими фильтрами. Обеззараживание воды производится хлорированием.

					<i>270800.2017.889.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		27

Для восполнения потерь воды из ванны, а также для снижения концентрации растворенных и дисперсных загрязнений, вносимых в ванну, предусматривается непрерывная или периодическая подача свежей очищенной воды из источника водоснабжения бассейна.

Очищенная и подогретая в теплообменниках вода вновь поступает в ванны через циркуляционные впуски.

Автоматически поддерживается следующая температура воды в бассейнах:

- для бассейна 50x25 - 26-29°C
- для ванн плескательной и для занятий и игр на воде 3,5x10– 30-32°C.

Промывка фильтровальных установок осуществляется проточной водой. Промывная вода сбрасывается в канализацию. Технологические трубопроводы системы оборотного водоснабжения бассейна монтируются из напорных труб ПВХ.

Система канализации – бытовая и технологическая. Сточные воды от туалетов, ножных ванн и обмывочных душей, мытья полов отводят в систему бытовой канализации.

Водосток внутренний с выпуском в ливневую канализацию проектируется из ПВХ труб.

В пониженных участках кровли устанавливаются водосточные воронки.

2.6.2 Отопление

В бассейне применены системы воздушного отопления, совмещенные с системами вентиляции воздуха. Для душевых, раздевальных, обходных дорожек вокруг чаши бассейна дополнительно использован теплый водяной пол.

Использование местных регуляторов позволяет, автоматически поддерживать заданный уровень температуры воздуха в помещении. Система управления с помощью датчиков автоматически позволяет регулировать количество тепла для поддержания заданной температуры в зависимости от площади и назначения помещения. Рациональное размещение воздуховодов обеспечивает отопление помещений без лишних потерь тепла.

					270800.2017.889.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		28

К особенностям работы системы воздушного отопления относятся:

- низкий уровень шума. Обычно уровень шума не превышает допустимых санитарных норм;
- наличие системы воздухопроводов (загромождение подпотолочного пространства), но они и так необходимы для вентиляции помещения.

В целом в бассейнах должны быть следующие характеристики микроклимата:

- температура воды 24-28 °С;
- температура воздуха 26-31 °С . При более низких температурах воздуха возникают неприятные ощущения. Более высокая температура воздуха снижает испарения из ванны и, следовательно, уменьшает расход тепла. Ощущение духоты возникает лишь при слишком высокой относительной влажности воздуха. Не следует снижать температуру воздуха в ночное время, так как из-за роста испарений повышается расход энергии;

- скорость движения воздуха 0,15-0,3 м/с. При больших скоростях в рабочей зоне возможны сквозняки;
- относительная влажность воздуха в помещении 50-60%. При более высокой влажности воздуха возникает ощущение духоты, а также опасность образования конденсата на ограждающих конструкциях.

2.6.3 Вентиляция и дымоудаление

Эффективный способ борьбы с повышенной влажностью - устройство системы приточно-вытяжной вентиляции. Этот способ основан на принципе постоянного воздухообмена. Все вентиляционные системы общеобменной вентиляции отключаются при пожаре.

Вентиляция в бассейне имеет следующие цели:

- приток свежего воздуха в зону бассейна, фильтрацию приточного воздуха;
- поддержание температуры на уровне + 26°С и выше для того, чтобы не происходило эффекта «плачущих стен»;
- вытяжку отработанного воздуха из помещения бассейна;

					<i>270800.2017.889.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
						29
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

- осушение воздуха в помещении бассейна.

Приточные решетки располагаются по периметру бассейна на высоте 2 метров. Вытяжка осуществляется из верхней зоны над бассейном.

Для предотвращения распространения продуктов горения при пожаре предусмотрена установка противопожарных нормально открытых клапанов КПУ-1Н на пересечении со строительными конструкциями с нормируемыми пределами огнестойкости обслуживаемых помещений. Управление клапанами КПУ-1Н автоматическое, дистанционное и ручное.

2.6.4 Электроснабжение

Силовыми потребителями являются электроприемники технологического оборудования и сантехнических систем. В здании предусматривается рабочее, аварийное и ремонтное освещение. Освещение запроектировано светильниками с люминесцентными лампами.

Управление освещением предусмотрено местными выключателями.

Щитки освещения, установленные в общих коридорах, запроектированы встроенного типа в нишах кирпичных стен.

2.6.5 Противопожарные мероприятия

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф3.6.

На генеральном плане запроектированы проезды для пожарных машин шириной от 4 до 8 метров.

В соответствии с [14], выполнена система оповещения 3 типа: речевое оповещение с передачей специальных текстов; световые оповещатели «Выход».

Пожарная сигнализация выполнена во всех пожароопасных помещениях с установкой в них дымовых пожарных извещателей. Все шлейфы пожарной сигнализации выводятся на приемно-контрольные приборы, установленные в техническом помещении, на 1-ом этаже.

При срабатывании пожарной сигнализации выдается сигнал на включение системы оповещения о пожаре. При этом включается сообщение о пожаре со

					270800.2017.889.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		30

специальным текстом. Текст оповещения не должен содержать слов, способных вызвать панику.

Ширина эвакуационных коридоров от 1600мм.

Табло «Выход» управляются от системы ПС с помощью оборудования, на котором выполнена вся система управления пожарной сигнализацией, через контрольно-пусковой блок. Табло горят постоянно, при пожаре начинают мигать. Устанавливаются на путях эвакуации.

Подключение оборудования выполнено кабелем, соответствующим требованиям пожарной безопасности.

					270800.2017.889.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		31

3 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ

Исходные данные

Район строительства – г. Челябинск;

Тип пространственной системы здания – каркасная;

Число этажей – 2;

Высота этажа подземной автостоянки – 2,3 м;

Размеры этажа подземной автостоянки в плане 36400x56400.

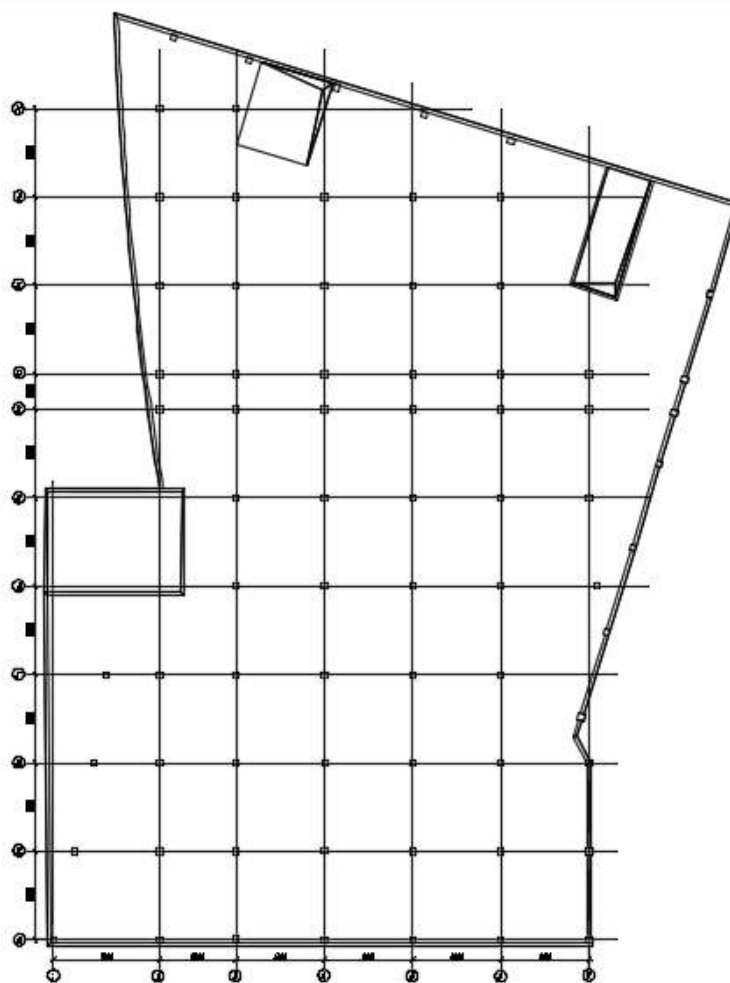


Рисунок 4 – Исходные данные

Описание схемы каркаса

Конструктивная система здания – каркасная рамно-связевая. Вертикальными несущими конструкциями являются железобетонные колонны сечением 400x400, горизонтальными – монолитные перекрытия толщиной 300мм. Нагрузка от

					270800.2017.889.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		32

перекрытия передаётся непосредственно на колонны. В качестве жестких элементов, воспринимающих нагрузки, являются лифтовые шахты и несущие стены.

Наружная ограждающая конструкция ниже отм. 0,000 состоит из бетона В25 толщиной 250 мм и утеплителя Пеноплэкс Основа толщиной 120 мм.

Шахта лифта из монолитного ж/б толщиной 200 мм. Лестница выполнена из сборных ж/б маршей, которые жестко крепятся к лестничным площадкам.

В качестве рассчитываемых конструкций рассмотрим перекрытие на отметке -3,900. Расчет выполним при помощи ПК «ЛИРА – WINDOWS».

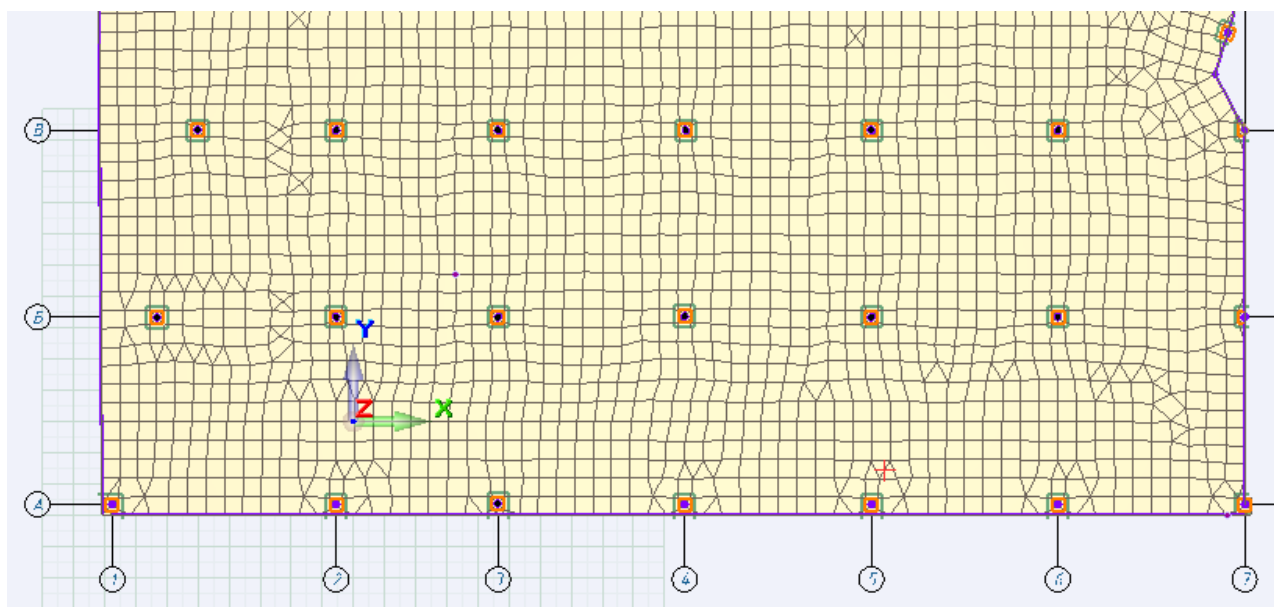


Рисунок 5 – Триангуляция в осях 1-7, А-В

Сбор нагрузок на здание

При выборе расчетных сочетаний усилий учитываются следующие характеристики загрузки:

- Постоянные нагрузки: собственный вес;
- Временные нагрузки: полезная нагрузка.

Постоянные нагрузки

- 1.Собственный вес плиты
- 2.Вес пола и перегородок

Собственный вес плиты:

Как и любой другой современный программный комплекс Lira позволяет автоматически задать нагрузку от собственного веса после задания жесткости, либо посчитать вручную: $1*1*0,3*2,5*1,1=0,825 \text{ т/м}^2$

Вес пола и перегородок:

Цементно-песчаная стяжка толщиной $\delta=20\text{мм}$, и удельным весом $\gamma=2,2 \text{ т/м}^3$:

$1*1*0,02*2,2*1,1=0,048 \text{ т/м}^2$

Покрытие 1м^2 пола: $0,1*1,1=0,11\text{т/м}^2$

1м^2 перегородок: $0,2\text{т/м}^2$

Итого: $0,4 \text{ т/м}^2$

Временные нагрузки.

Полезная нагрузка: $0,2*1,2=0,24\text{т/м}^2$

Расчет плиты перекрытия.

Расчет плит перекрытий выполняют в три этапа:

- создание объемной схемы этажа в программном комплексе «Сапфир», преобразование ее в расчетную схему и разбивка на конечные элементы;
- расчет железобетонной плиты перекрытия в программного комплекса «Лира 2013»;
- определение участков недоармирования, их армирование, создание спецификации и рабочих чертежей в программном комплексе «Сапфир».

ПК «Лира» реализует следующую последовательность расчета конструкций:

1. Создание характеристик конечных элементов.
2. Задание связей.
3. Задание внешних нагрузок.
4. Расчет схемы.
5. Вывод результатов расчета в графической (эпюры) и текстовой форме.

Создание расчетной схемы.

Триангуляция пластин использовалась адаптивная четырехугольная (шаг $0,6 \text{ м}$). Стержни разбиты на конечные элементы не длиннее 1 метра .

Анализ результатов расчёта плиты перекрытия по деформациям.

					270800.2017.889.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		34

В результате статического расчета получились схемы деформирования плиты перекрытия.

Расчет армирования плиты перекрытия.

Расчет армирования плиты перекрытия производился в программном комплексе «Сапфир».

Определение армирования в стержневых пластинчатых элементах для различных случаев напряженных состояний по первой и второй группе предельных состояний производился в соответствии с Усилиями и Расчетными сочетаниями усилий (PCY), полученными после статического расчета конструкции.

Определение и проверка армирования осуществляется на базе нормативных данных, в которой содержится информация о расчетных характеристиках арматуры и бетона, диаметрах и площадях арматурных стержней и т.п.

Результаты расчета армирования плиты перекрытия

Результаты расчёта армирования плиты перекрытия представлены ниже на фрагменте в графической форме.

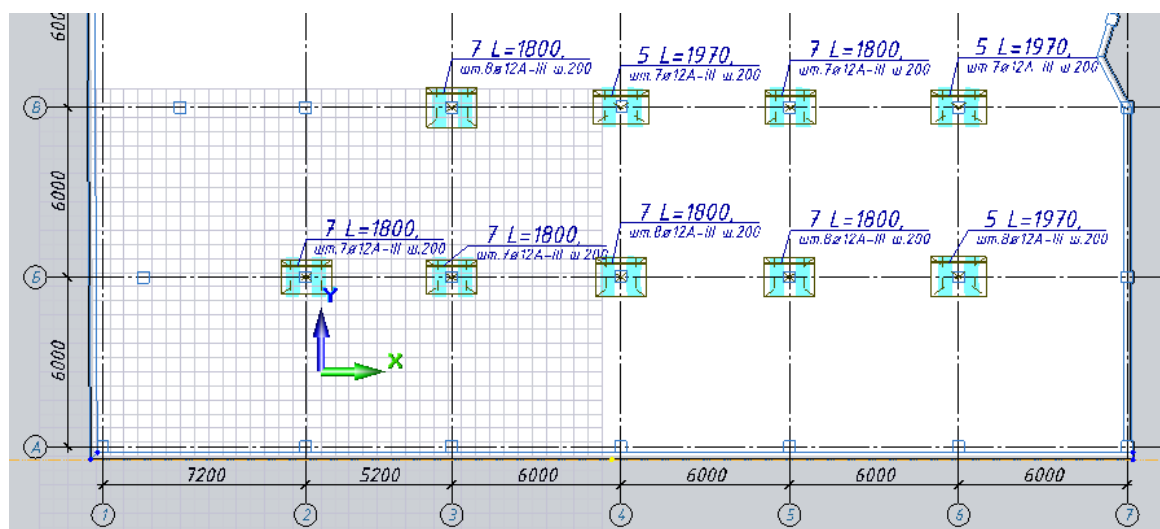


Рисунок 6 – Верхняя арматура в оси X

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

270800.2017.889.ПЗ

Лист

35

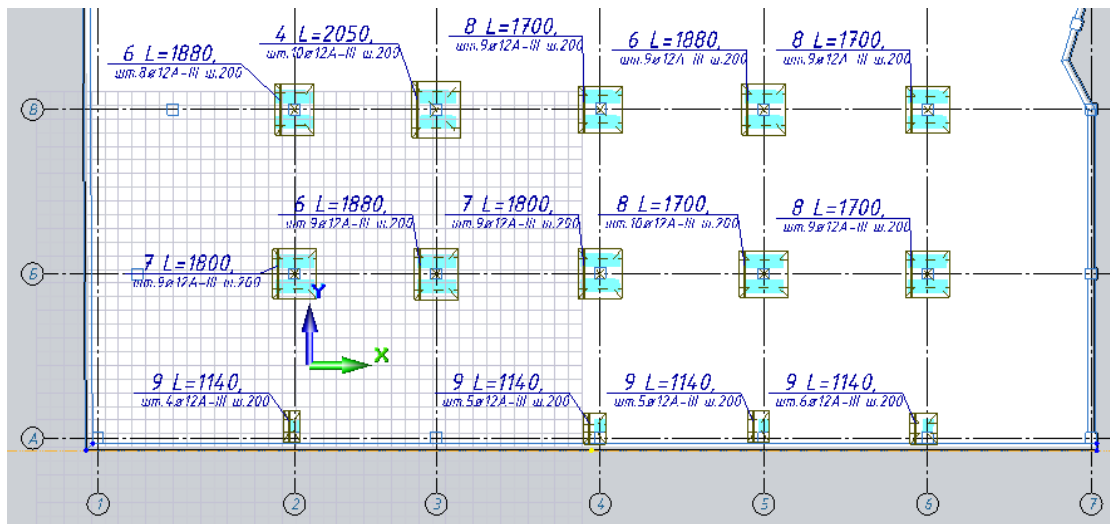


Рисунок 7 – Верхняя арматура в оси Y

Расчет плиты перекрытия на продавливание

Значение сосредоточенной продавливающей силы F от внешней нагрузки для колонны в осях А/4 определили по приближенной формуле:

$$F \approx \gamma_n \cdot q \cdot A_q \cdot \gamma_{col}, \quad (6)$$

где $\gamma_n = 1,0$ – коэффициент надежности по ответственности проектируемого здания по [20], A_q – грузовая площадь колонны; $\gamma_{col} = 1,15$ – коэффициент, учитывающий увеличение усиления в первой от фасада колонне рамных систем.

$$F = 1 \cdot 8,14 \cdot 3 \cdot 6 \cdot 1,15 = 337 \text{ кН.}$$

За площадь опирания этой силы принимаем сечение колонны 40*40 см.

Усредненную рабочую высоту плиты принимаем равной $h_0 = 27$ см.

Проверим прочность расчетного сечения незамкнутого контура. Размеры этого контура равны:

$$\begin{aligned} L_x &= x_0 + (a + h_0)/2 \\ L_y &= b + h_0 \end{aligned}, \quad (7)$$

где a, b – размеры сечения колонны, $x_0 = 32,5$ см от свободного края плиты.

$$L_x = 32,5 + (40 + 27)/2 = 66 \text{ см}, \quad L_y = 40 + 27 = 67 \text{ см.}$$

Периметр контура:

$$u = 2L_x + L_y, \quad (8)$$

$$u = 2 \cdot 66 + 67 = 199 \text{ см.}$$

Момент инерции контура определим по формуле:

									Лист
									36
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	270800.2017.889.ПЗ				

$$I = \frac{L_x^3}{3} \cdot \frac{2 \cdot (L_x + L_y)^2 + L_x \cdot L_y}{u}, \quad (9)$$

$$I = \frac{66^3}{3} \cdot \frac{2 \cdot (66 + 67)^2 + 66 \cdot 67}{199^2} = 96314 \text{ см}^3.$$

Эксцентриситет силы F определим по формуле:

$$e_0 = \frac{L_x \cdot (L_x + L_y)}{u} - x_0, \quad (10)$$

$$e_0 = \frac{66 \cdot (66 + 67)}{199} - 32,5 = 11,6 \text{ см.}$$

При принятых направлениях моментов M_{sup} и M_{int} наиболее напряженное волокно расчетного сечения расположено по краю сечения, наиболее удаленному от свободного края плиты. Это волокно расположено на расстоянии от центра тяжести равно $y=21,9$ см.

Тогда момент сопротивления равен:

$$W_b = \frac{I}{y}, \quad (11)$$

$$W_b = 96314/21,9 = 4398 \text{ см}^2.$$

Расчетный момент от колонн равен $M=85$ кН·м.

Момент от эксцентричного приложения силы F $F_{e_0} = 337 \cdot 0,116 = 39$ кН·м.

Этот момент противоположен по знаку моменту M_{loc} , следовательно $M=46$ кН·м.

$$M_{b,ult} = R_{bt} \cdot W_b \cdot h_0, \quad (12)$$

$$M_{b,ult} = 0,115 \cdot 4398 \cdot 27 = 13656 \text{ кН·см,}$$

$$F_{b,ult} = R_{bt} \cdot u \cdot h_0, \quad (13)$$

$$F_{b,ult} = 0,115 \cdot 199 \cdot 27 = 618 \text{ кН.}$$

Проверяем прочность из условия:

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

(14)

$$\frac{337}{618} + \frac{4600}{13656} = 0,88 < 1, \text{ т. е. прочность сечения с незамкнутым контуром}$$

обеспечена.

										Лист
										37
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	270800.2017.889.ПЗ					

Проверим прочность сечения замкнутого контура. Определяем его геометрические характеристики:

Периметр определяем по формуле:

$$u = 2 \cdot (a + b + 2 \cdot h_0), \quad (15)$$

$$u = 2 \cdot (40 + 40 + 2 \cdot 27) = 268 \text{ см.}$$

Момент сопротивления:

$$W_b = (a + h_0) \cdot \left(\frac{a + h_0}{3} + b + h_0 \right),$$

(16)

$$W_b = (40 + 27) \cdot \left(\frac{40 + 27}{3} + 40 + 27 \right) = 5985 \text{ см}^2.$$

Момент равен $M = 85 \text{ кН} \cdot \text{м}$.

$$M_{b,ult} = 0,115 \cdot 5985 \cdot 27 = 18583 \text{ кН} \cdot \text{см},$$

$$F_{b,ult} = 0,115 \cdot 268 \cdot 27 = 832 \text{ кН}.$$

$$\frac{337}{832} + \frac{8500}{18583} = 0,87 < 1, \text{ т.е. прочность плиты на продавливание обеспечена по}$$

всем сечениям.

Анализ напряженно – деформированного состояния плиты перекрытия.

Как видно из результатов армирования, наибольшие напряжения возникают в местах сопряжения колонн. Плиты армируются только по верху арматурными стержнями $\varnothing 12$ А-III с шагом 200. Защитный слой 25 мм обеспечивается круглыми фиксаторами арматуры, расстояние между верхними и нижними сетками соблюдается с помощью поддерживающих каркасов «Лягушка».

					<i>270800.2017.889.ПЗ</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		38

4 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

4.1 Разработка технологической карты на устройство надземной части здания

Основной машиной, используемой на объекте, является башенный кран. Выбор крана осуществляется по трем характеристикам:

1) Максимальная грузоподъемность:

$$Q = Q_k + Q_{гр} + Q_{осн}, \quad (17)$$

где Q_k – масса конструкции, т; $Q_{гр}$ – масса грузозахватного приспособления, т; $Q_{осн}$ – масса оснастки, т.

Самой тяжелой поднимаемой конструкцией является ферма массой 4,1 тонн.

$$Q = 4,1 + 0,8 + 1 = 5,9 \text{ т};$$

$$Q = 3,4 + 0,8 + 0,1 = 4,4 \text{ т};$$

2) Минимальный вылет стрелы $L_{стр} = 30 \text{ м}$;

3) Максимальная высота подъема крюка крана:

$$H_k = \Delta H + H_3 + H_э + H_{стр}, \quad (18)$$

$H_k = \Delta H + H_3 + H_э + H_{стр}$, (38) где ΔH – превышение отметки установки элемента над отметкой стоянки крана, м; H_3 – запас по высоте, необходимый для безопасной заводки конструкции к месту установки или переноса через ранее смонтированные конструкции, м; $H_э$ – высота элемента (конструкции), м; $H_{стр}$ – высота строповки, м.

$$H_k = 13,07 + 0,45 + 0,22 + 4 = 17,74 \text{ м. } H_k = 15,6 + 1 + 3,7 + 5,1 = 25,4 \text{ м.}$$

Выбираю кран Rotain MC-310, длина стрелы 65м; максимальная грузоподъемность 16 т; грузоподъемность на максимальном вылете 2,7т; максимальный вылет 71,7м; высота подъема при наибольшем вылете 55,9м.

					270800.2017.889.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		39

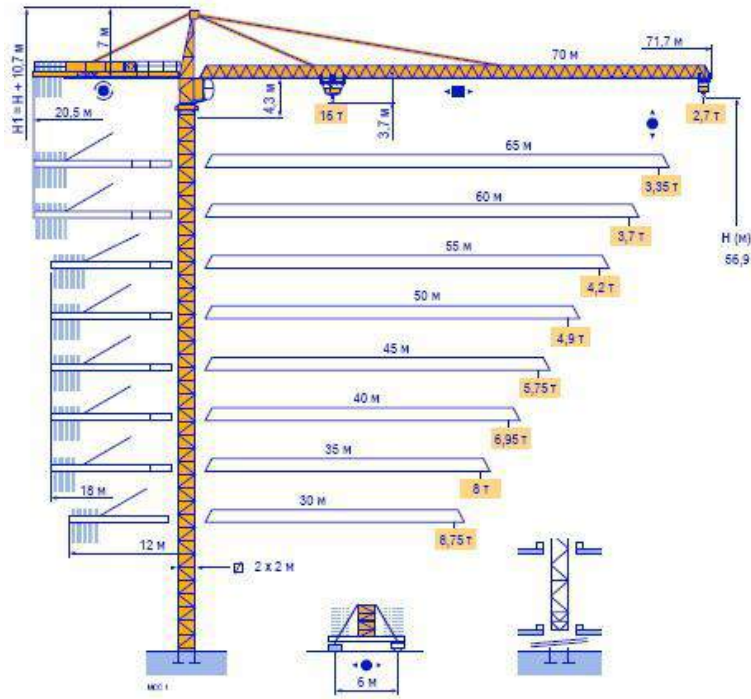


Рисунок 8 – Кран Potain MC-310

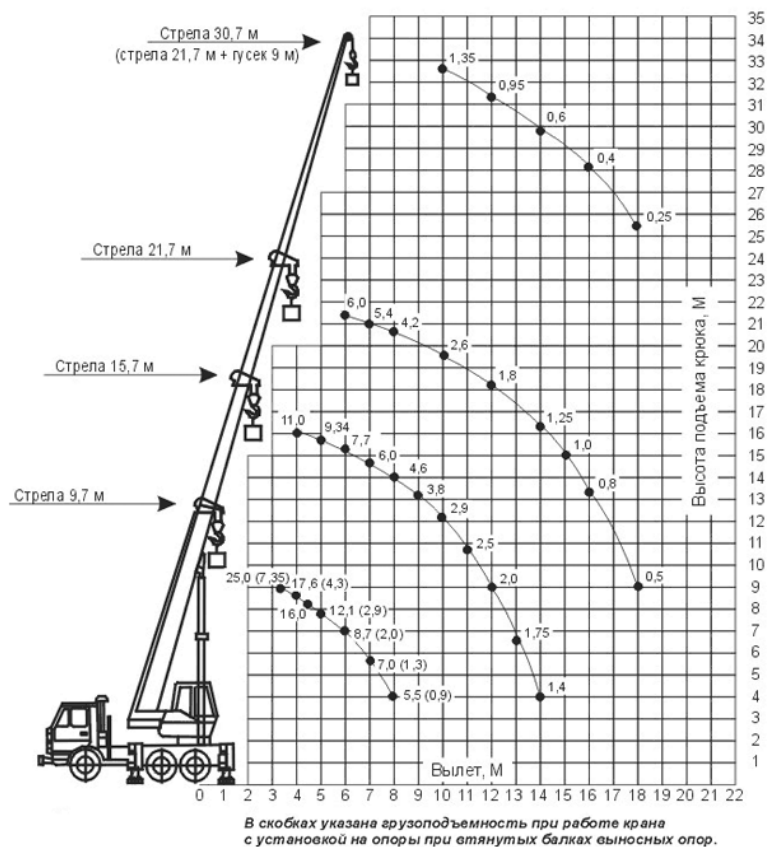


Рисунок 9 – Грузовые характеристики автомобильного крана КС-55713-1

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

270800.2017.889.ПЗ

Лист

40

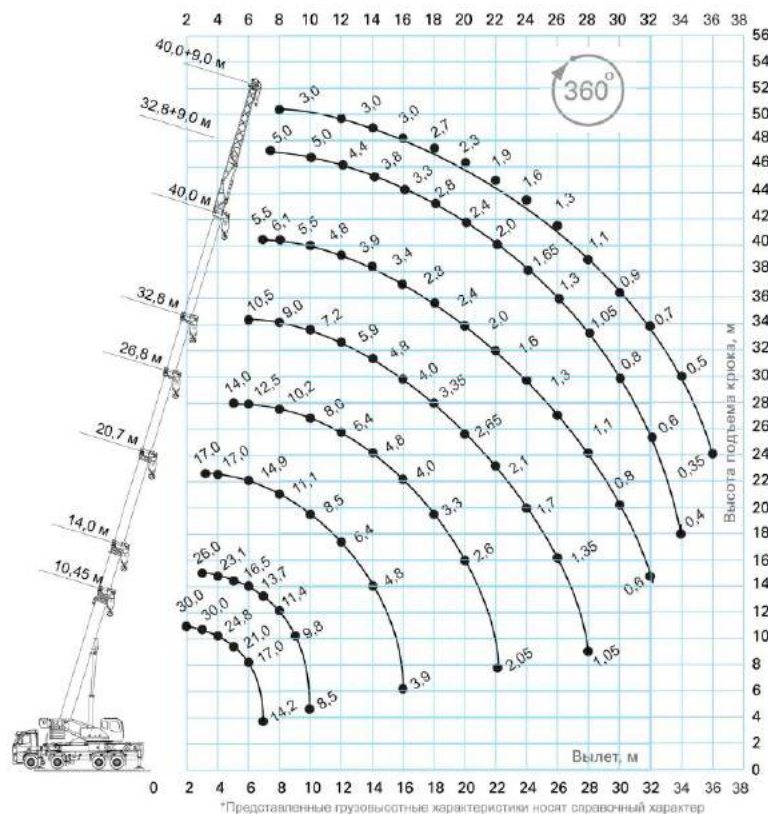


Рисунок 10 – Грузовые характеристики автомобильного крана КС-55715-1

Для доставки колонн, ферм и лестничных маршей применяются автотягачи с различными полуприцепами.

Также на строительной площадке используются: молот СП-7, экскаватор ЭО-3323, бульдозер ДЗ-42, автобетононасос БС-126, автобетоносмеситель.

4.1.1 Устройство монолитных колонн

До начала работ необходимо: подготовить, очищенный от мусора и налипшего цементного раствора, комплект щитов опалубки к установке; проверить и принять конструкции и их элементы, закрываемые в процессе бетонирования; смазать поверхность опалубки эмульсией; нанести геодезические риски разбивки осей колонн; подготовить и проверить строповочные приспособления и инструмент; произвести укрупнительную сборку опалубки.

Установить арматурный каркас колонны на этапе армирования ростверков, выверить его и закрепить при помощи сварки по проекту. В местах крепления подкосов опалубки колонн установить блок - якоря в двух направлениях. Установить опалубку, выверить ее и закрепить.

					270800.2017.889.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		41

Бетонная смесь к месту укладки подается в бункерах краном. Расстроповка опалубки и выгрузка бетонной смеси производится стропальщиками-бетонщиками.

Состав звена из 3 человек:

- бетонщик IV разряда (Б1)
- бетонщик II разряда (Б2, Б3)

Бетонщики, работающие с краном, должны иметь удостоверение стропальщика.

Средства подмащивания для рабочих, принимающих и укладывающих бетон, являются передвижные площадки или подмости. Выполнение бетонных работ с приставных лестниц запрещается.

Организация рабочего места и описание операций:

- бетонщик Б3 следит за выгрузкой бетонной смеси из АБС в поворотный бункер, находясь на приемной площадке. Он же, по окончании выгрузки, подбирает рассыпавшуюся бетонную смесь после отъезда машины.

- бетонщик Б3 осуществляет строповку поворотного бункера за подъемные петли. Убедившись в надежности строповки, он отходит в безопасную зону. По команде бетонщика Б3 машинист крана подает бункер к месту бетонирования.

- бетонщики Б1 и Б2, стоя на подмости, принимают бункер с бетонной смесью, приостановив его спуск на высоте 1 м, и подводит его к месту выгрузки. Б2 придерживает бункер обеими руками, а Б1 открывает заслонку и выгружает бетонную смесь. Убедившись в полной разгрузке бункера, бетонщик Б1 движением рукоятки вверх закрывает заслонку, и подает сигнал машинисту крана подать бункер на приемную площадку.

- бетонщики Б1 и Б2 уплотняют уложенные слои бетонной смеси глубинными вибраторами.

- бетонщик Б3 принимает порожний раздаточный бункер, устанавливает его на площадку приема бетона и расстроповывает.

- после укладки верхнего слоя бетонной смеси бетонщик Б2 производит заглаживание открытой поверхности бетона.

					270800.2017.889.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		42

Бетонные смеси следует укладывать горизонтальными слоями одинаковой толщины (~0,3х0,5 м) без разрывов с направлением укладки в одну сторону во всех слоях. Укладку следующего слоя бетонной смеси необходимо производить до начала схватывания бетона предыдущего слоя. Верхний уровень уложенной бетонной смеси должен быть на 50х70мм ниже верха щитов опалубки. Допустимая высота свободного сбрасывания бетонной смеси 5 м.

В процессе бетонирования и по окончании его принимать меры к предотвращению сцепления с бетоном элементов опалубки и временных креплений.

Уплотнение бетонной смеси осуществлять вибрированием с помощью глубинных вибраторов. Шаг перестановки глубинных вибраторов не должен превышать 1,5 радиуса их действия. Наибольшая толщина укладываемого слоя не должна превышать 1,25 длины рабочей части вибратора. Глубина погружения вибратора в бетонную смесь должна обеспечивать углубление его в ранее уложенный слой.

В местах, где арматура, закладные изделия или опалубка препятствуют уплотнению бетонной смеси вибраторами, ее следует уплотнить штыкованием.

При уплотнении бетонной смеси необходимо следить затем, чтобы вибраторы не соприкасались с арматурой каркаса. Не допускается опирание вибраторов на арматуру, закладные изделия, тязи и другие элементы крепления опалубки.

Выдерживание и уход за бетоном

В период твердения бетон необходимо защищать от попадания атмосферных осадков или потерь влаги. В последующем поддерживать температурно-влажностный режим с созданием условий, обеспечивающих нарастание его прочности.

4.1.2 Бетонирование монолитного железобетонного перекрытия

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

- плотник-бетонщик - 4 разряда –2 человека (П1, П2);
- тоже 3 разряда – 2 человека (П3, П4);
- тоже 2 разряда 2 человека (П5, П6);

					270800.2017.889.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		43

При этом все рабочие должны уметь укладывать арматурные изделия и вязать стыки арматуры. Не менее чем два человека из звена должны быть аттестованными стропальщиками. При отсутствии вышеуказанных специальностей и квалификации у рабочих, до начала производства работ необходимо провести их обучение и аттестацию.

До начала производства работ необходимо:

- закончить возведение наружных и внутренних несущих стен, прочность внутренних к моменту демонтажа опалубки перекрытия должна обеспечивать восприятие нагрузок от него;
- помещения, в которых будут вестись работы по возведению монолитных перекрытий необходимо очистить от приспособлений, инвентаря, неиспользованных строительных материалов;
- очистить основание, на которое будут устанавливаться стойки опалубки перекрытия от мусора, наледи, снега.

Работы по монтажу опалубки начинаются с установки основных стоек. Для этого производят разметку основания под шаг основных стоек. В качестве инструмента используется рулетка, мел, возможно использование рейки-шаблона длиной, соответствующей шагу основных стоек. Разбивку основания осуществляют двое рабочих П1 и П5. В это время П2 и П3 осуществляют транспортировку элементов опалубки в контейнерах с помощью крана и подачу элементов к месту монтажа. В это же время П4, П6 осуществляют укрупнительную сборку и установку поддерживающих элементов опалубки: в стойку вставляют унивилку, и стойку закрепляют в треноге на месте установки.

Если треногу не удастся полностью раскрыть у края помещения, в проемах перекрытия и т.п., то необходимо закрепить треногу на другой стойке для перекрытий – там, где полное раскрытие треноги всё-таки возможно. Общий вид помещений послеустановки основных стоек представлен на рис. 11. По высоте монтируемые стойки настраивают так, чтобы после монтажа, палуба находилась на 20-30 мм выше проектного положения.

					270800.2017.889.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		44



Рисунок 11 – Общий вид помещения после монтажа основных стоек

После установки основных стоек и выравнивания их по высоте, производят монтаж продольных балок, и устройство вертикальных связей. Монтаж продольных балок осуществляют с помощью монтажной штанги непосредственно с основания (рис. 12).

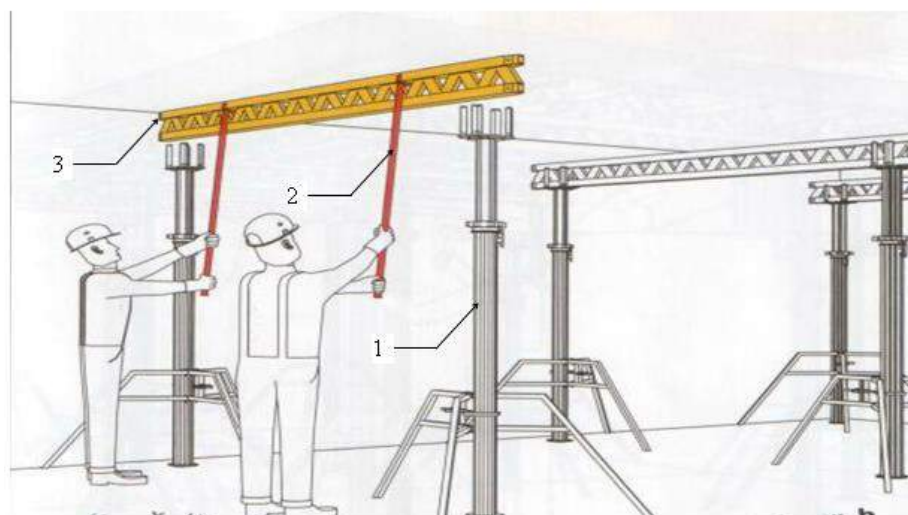


Рисунок 12 – Монтаж продольных балок:

1-основная стойка с треногой и унивилкой; 2 - монтажная штанга;

3-монтируемая продольная балка

После монтажа первой в ряду продольной балки следующая стыкуется к уже смонтированной, с закреплением в унивилке. Для обеспечения устойчивости опалубки и восприятия ей горизонтальных нагрузок при высоте опалубки более 3,0 м необходимо устраивать вертикальные связи с помощью крепежных скоб и обрезных досок сечением 25*100 мм.

Рабочие П2 и П3 осуществляют транспортировку элементов опалубки в контейнерах вертикальным транспортом с помощью крана и предварительную рас-

						270800.2017.889.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			45

кладку балок у места их монтажа. Звено рабочих П1 и П5, выполняют монтаж продольных балок. Звено рабочих П2, П6 выполняет устройство вертикальных связей. После монтажа продольных балок звенья рабочих П1, П5 и П2, П6 выполняют монтаж поперечных балок в смежных пролетах.

До начала монтажа листов фанеры производится выравнивание поперечных балок с помощью шаблона, далее производится укладка фанеры на поперечные балки (рис. 13) с закреплением в углах листов фанеры гвоздями. Монтаж первых листов фанеры осуществляется с монтажных площадок. Далее для перемещения людей на палубу используется инвентарная лестница.

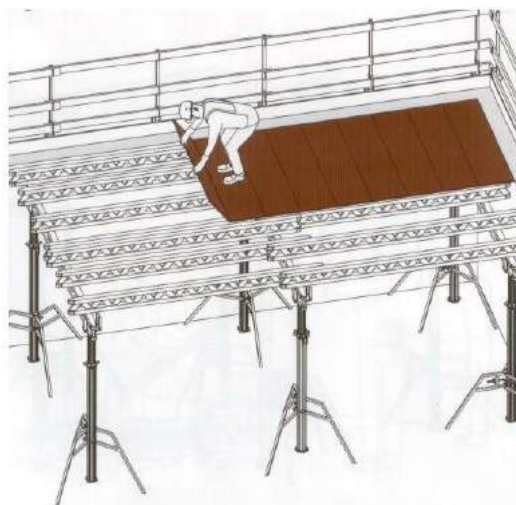


Рисунок 13 –Укладка листов фанеры:

Первые в пролете листы фанеры укладываются и закрепляются с лестницы стремянки, остальные листы с ранее уложенных. Гвоздями (саморезами) крепятся только крайние листы фанеры.

Звенья рабочих П1,П5 и П2,П6 производят выравнивание поперечных балок, укладку листов фанеры и их закрепление с помощью гвоздей или саморезов. Рабочие П3 и П4 доставляют листы фанеры до места монтажа, обрабатывают торцы листов фанеры опалубочной смазкой с помощью распылителя, и осуществляют нивелировку опалубки с участием мастера (прораба). Рабочий П3 приставляет рейку к низу главных балок, мастер (прораб) снимает отсчет с нивелира, вычисляет отметки и дает команду о требуемом изменении высоты палубы, рабочий П4 корректирует высоту палубы. После этого мастером (прорабом) делается повторный отсчет по рейке, если палуба находится в проектном положении, либо отклонение не превышает нормативных значений, то нивелируется.

					270800.2017.889.ПЗ		Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			46

участок палубы под следующей стойкой, в противном случае рабочим П4 повторно корректирует палубу по высоте. Выверка опалубки производится до тех пор, пока палуба не займет проектное положение, либо ее отклонения не будут превышать нормативных значений.

На следующем этапе производится установка отсекателей – элементов для формирования торцевой поверхности плиты перекрытия. При установке отсекателей вначале производят закрепление кронштейнов с помощью гвоздей, далее к кронштейнам производят крепление палубы из фанеры или досок.

Звено рабочих П1, П5 производит разметку наружной грани плиты и установку кронштейнов. Рабочие П2, П6 производят установку и закрепление палубы отсекателя из листов фанеры либо досок, рабочие П3 и П4 осуществляют обработку листов фанеры опалубочной смазкой с помощью распылителя.

После установки отсекателей производится монтаж ограждения по периметру возводимого перекрытия. На кронштейны отсекателей устанавливаются инвентарные стойки ограждения, на которые устанавливаются борта ограждения из доски.

На заключительном этапе опалубочных работ выполняют установку промежуточных стоек. Для этого в промежуточные стойки вставляют головку-захват с фиксирующей защелкой (либо универсальную) и устанавливают стойки с требуемым шагом (рис. 14).

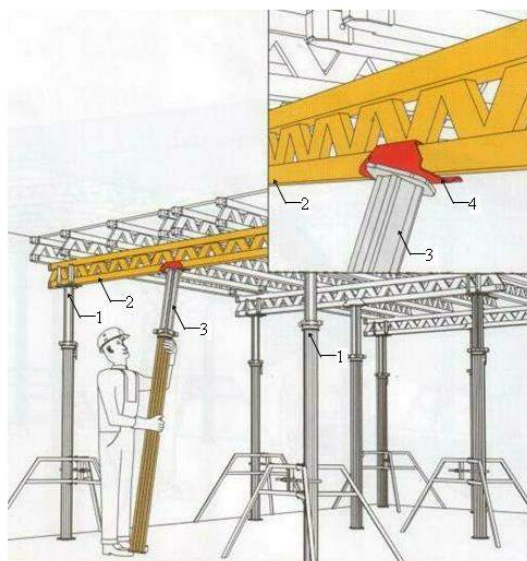


Рисунок 14 – Установка промежуточных стоек: 1-основная стойка; 2 - продольная балка; 3-промежуточная стойка; 4-головка-захват.

					270800.2017.889.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		47

Звено рабочих ПЗ, П4 осуществляет транспортировку и укрупнительную сборку стоек, звенья рабочих П1, П5 и П2, П6 осуществляют с помощью рулетки или шаблона разметку основания под промежуточные стойки и установку этих стоек.

Армирование плиты перекрытия начинается с доставки необходимых материалов и устройства разбивочной основы нижней сетки. Для доставки арматурных изделий в зону укладки используют кран. Для того чтобы нагрузки на опалубку от арматурных изделий не превышали допустимых значений, арматуру на опалубку перекрытия подают небольшими пачками (не более 2 тн), расстояние между пачками должно быть не менее 1 м. При производстве работ звено рабочих ПЗ, П4 осуществляет строповку арматурных изделий и подачу их в зону укладки. Звенья рабочих П1, П5 и П2, П6 осуществляют прием и расстроповку арматуры на опалубке перекрытия. Далее производят устройство разбивочной основы из арматурных стержней нижней сетки. Для этого звено рабочих П1, П6 производит разбивку опалубки перекрытия для укладки арматуры с помощью рулетки и мела (рис. 15). В это время звенья рабочих П2, П6 и ПЗ, П4 осуществляют укладку арматурных стержней нижней сетки в одном

из направлений. После чего рабочие П1, П6 производят выравнивание арматурных стержней с помощью шаблона. После этого производят их закрепление с помощью арматурных стержней уложенных в перпендикулярном направлении через укрупненный шаг. Каждое пересечение арматурных стержней при устройстве разбивочной основы фиксируется с помощью вязальной проволоки.

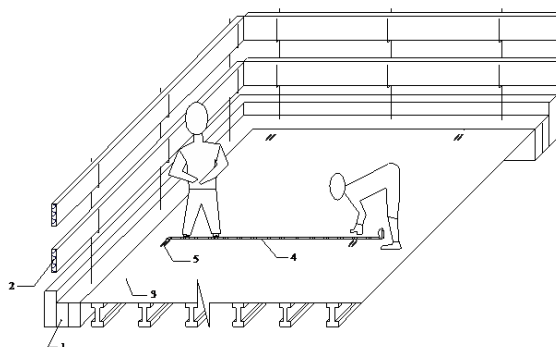


Рисунок 15 – Разбивка палубы при устройстве нижней арматурной сетки:

1 – несущая стена; 2 – инвентарное ограждение; 3 – палуба опалубки перекрытия; 4 – рулетка; 5 – вынесенные на палубу разбивочные оси.

										Лист
										48
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	270800.2017.889.ПЗ					

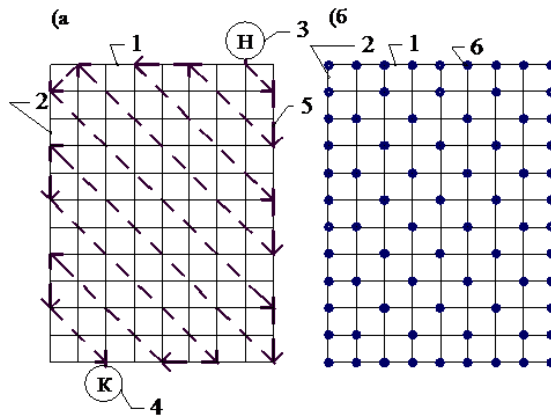


Рисунок 16 – Порядок закрепления арматурных стержней вязальной проволокой:

- а) схема движения рабочего вяжущего пересечения стержней; б) схема закрепления стержней арматурной сетки: 1-поперечные стержни; 2 – продольные стержни; 3 – начало пути рабочего; 4 – окончание пути рабочего; 5-путь движения рабочего; 6 – пересечение арматурных стержней, закрепленное вязальной проволокой.

Вязка арматурных стержней осуществляется с помощью заранее подготовленных отрезков вязальной проволоки и вязального крюка. Для выполнения этой операции вязальная проволока в виде петли продевается под пересечением арматурных стержней, и свободные окончания проволоки скручиваются до момента жесткой фиксации стержней в узле. После окончания укладки стержней звено рабочих ПЗ, П4 устраивают защитный слой, устанавливая под арматурные стержни связанной нижней сетки фиксаторы арматуры. Шаг фиксаторов для защитного слоя арматуры назначается из условия жесткости сетки с обеспечением проектного положения и назначается в зависимости от диаметра арматуры.

В случае производства работ в зимний период по арматуре нижней сетки раскладываются и закрепляются греющие провода ПНСВ1,2 (рис. 17). Во избежание повреждения проводов их закрепляют к арматуре нижней сетки только мягкой проволокой или скрутками из отрезков провода ПНСВ1,2. Концы проводов выводятся и закрепляются в том месте, где будут проходить магистральные разнофазные провода. Длина петли провода, шаг укладки назначается в зависимости от климатических условий.

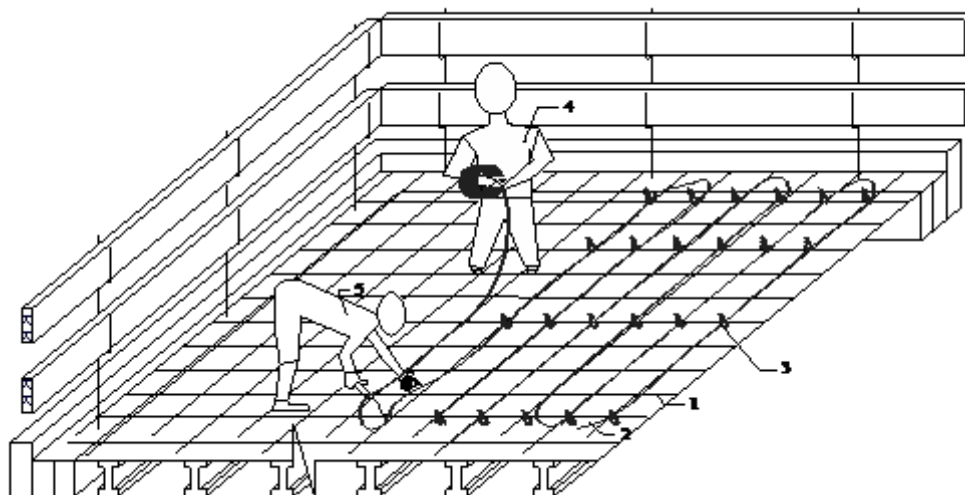


Рисунок 17 – Схема укладки греющего провода

Далее выполняется установка, закрепление поддерживающих каркасов и каркасов усиления с помощью вязальной проволоки к нижней арматурной сетке. Рабочие ПЗ и П4 осуществляют раскладку и подготовку каркасов к установке (придают поддерживающим каркасам зигзагообразный изгиб, что обеспечивает их устойчивость). Рабочие П1, П5 и П2, П6 осуществляют закрепление каркасов к нижней сетке с помощью вязальной проволоки.

После установки поддерживающих каркасов производят укладку поперечных стержней верхней сетки. Для этого звенья рабочих П2, П6 и ПЗ, П4 осуществляют укладку арматурных стержней верхней сетки в поперечном направлении. После чего рабочие П1, П6 производят выравнивание арматурных стержней с помощью шаблона. После выравнивания стержней производят их закрепление с помощью арматурных стержней уложенных в продольном направлении через укрупненный шаг (рис. 18). Каждое пересечение арматурных стержней при устройстве разбивочной основы фиксируется вязальной проволокой. Далее производится укладка арматурных стержней верхней сетки в продольном направлении.

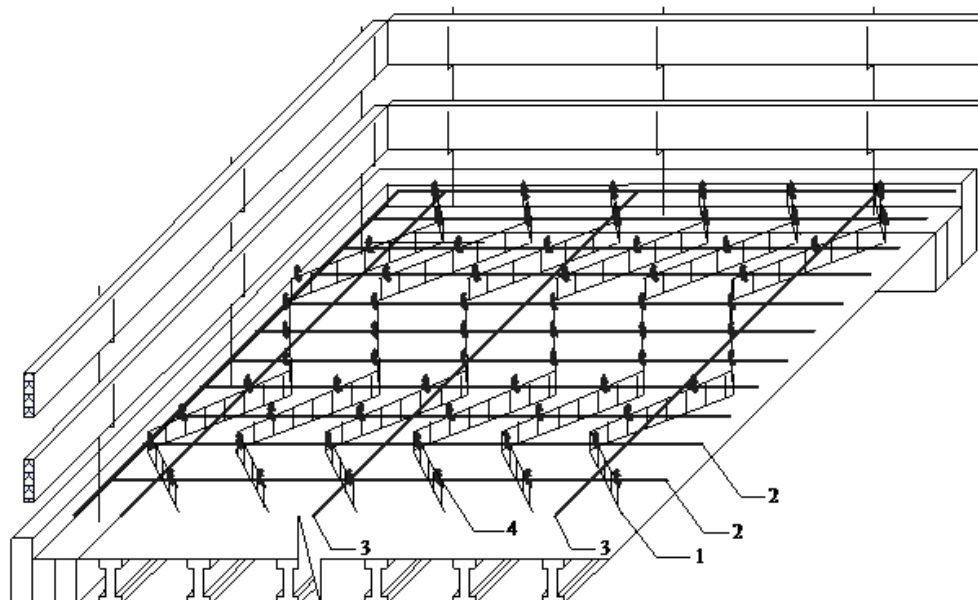


Рисунок 18 – Устройство верхней арматурной сетки:

1– поддерживающие каркасы; 2 – поперечные арматурные стержни верхней сетки, уложенные с проектным шагом; 3 – продольные арматурные стержни, уложенные с увеличенным пролетом; 4– закрепление верхних поперечных стержней к поддерживающим каркасам с помощью вязальной проволоки.

Звено рабочих ПЗ, П4 укладывает стержни в продольном направлении, заполняя укрупненные продольные пролеты между разбивочными стержнями. Звенья рабочих П1, П5 и П2, П6 выравнивают арматурные стержни верхней сетки продольного направления и закрепляют узлы верхней сетки с помощью вязальной проволоки. При закреплении узлов верхней арматурной сетки вязальной проволокой рабочие двигаются так же, как и при закреплении узлов нижней арматурной сетки. Далее устанавливают и закрепляют проемообразователи, закладные детали и термовкладыши. В конце производят нанесение антиадгезионной смазки на щиты опалубки. В качестве антиадгезионной смазки рекомендуется использовать: бетрол, эмульсол, аденол. Наносить антиадгезионную смазку на поверхность щитов опалубки с помощью распылителя или методом покраски кистью или валиком.

До начала производства бетонных работ необходимо закончить работы по установке арматуры и проверить работы по установке опалубки и арматуры перекрытия с оформлением соответствующего акта.

Подачу бетонной смеси в зону укладки осуществлять:

											Лист
											51
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	270800.2017.889.ПЗ						

- бетононасосом с характеристиками для данного объекта (бетонораздаточной стрелой);
- по системе «кран-бадья».

Для подачи бетонной смеси в зону укладки предлагается использовать систему «кран-бадья». Прием бетонной смеси осуществляется в поворотный бункер непосредственно из транспортного средства - АБС. Бетонная смесь в бункере подается башенным краном к месту укладки, где осуществляется ее укладка в опалубку перекрытия и уплотнение с помощью глубинных вибраторов. Для уплотнения бетона рекомендуется использовать вибраторы ИВ-116 А, ИВ-117, производительностью 9-20 м³ и 4-9 м³ соответственно. Шаг перестановки вибратора принимаем 300 мм. Уплотнение прекращается когда под действием вибрации прекратилась осадка бетонной смеси, и из нее перестали выделяться пузырьки воздуха. Далее осуществляется заглаживание поверхности забетонированной конструкции с помощью гладилок. После этого укрывают открытые неопалубленные поверхности п/э пленкой, в зимнее время дополнительно поверх п/э пленки укладываются брезентовые утепленные полога (опилки) и устраиваются температурные скважины в теле бетона с помощью трубки ПВХ заглушенной в нижней части.

При производстве работ рабочие ПЗ, П4 следят за выгрузкой бетонной смеси в бункер, осуществляют строповку и подачу бетонной смеси к месту ее укладки в конструкции. Рабочий П1 выполняет укладку бетонной смеси в конструкцию, управляя перемещением бункера по мере заполнения объема конструкции плиты перекрытия (рис. 19). Рабочий П5 производит уплотнение бетонной смеси с помощью глубинного вибратора (рис. 20). Рабочие П2, П6 осуществляют выравнивание бетонной смеси совковыми лопатами и заглаживание ее поверхности с помощью гладилок, после чего они же производят укрытие заглаженных поверхностей п/э пленкой, а в зимнее время утепление поверх п/э пленки утепленными пологами и устройство температурных скважин.

					270800.2017.889.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		52

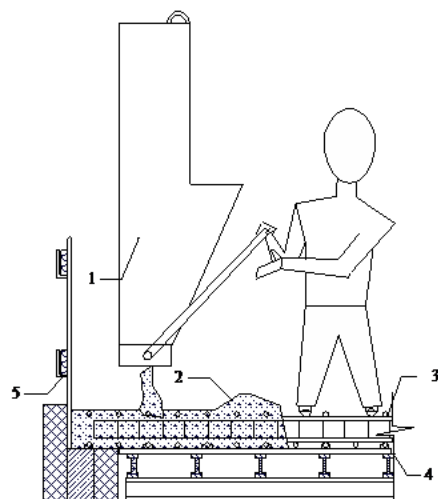


Рисунок 19 – Укладка бетона:

1 – бункер для подачи бетона; 2 – укладываемый бетон; 3 – арматурная сетка;
4 – конструкция опалубки перекрытия; 5 – инвентарное ограждение.

При укладке бетонной смеси автобетононасосом прием бетонной смеси осуществляется в приемный бункер автобетононасоса непосредственно из АБС. Бетонная смесь порционно подается бетоносмесительной стрелой к месту укладки, где с помощью гибкого наконечника осуществляется ее укладка в опалубку перекрытия и уплотнение с помощью глубинных вибраторов. Уплотнение бетонной смеси и заглаживание поверхности производится так же, как и при бетонировании способом «кран-бадья». При производстве работ машинист бетононасосной установки и рабочий Пб осуществляют осмотр и ре-

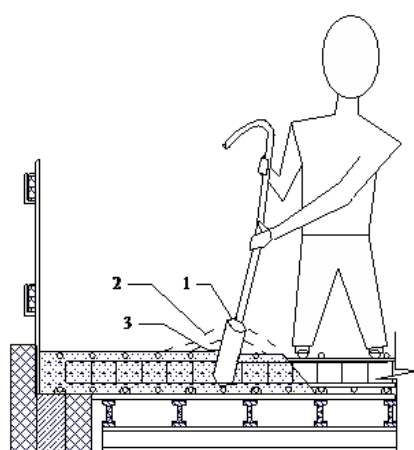


Рисунок 20 – Укладка бетона: 1 – бункер для подачи бетона; 2 – укладываемый бетон; 3 – арматурная сетка; 4 – конструкция опалубки перекрытия; 5 – инвентарное ограждение.

гулирование бетоносмесительной установки, подачу бетонной смеси к месту ее распределения в конструкции, наблюдение за работой установки. Звено рабочих П1, П5 выполняют укладку бетонной смеси в конструкцию, управляя гибким наконечником стрелы бетононасоса по мере заполнения объема конструкции плиты перекрытия (рис. 21). Рабочий П2 производит уплотнение бетонной смеси с помощью глубинного вибратора.

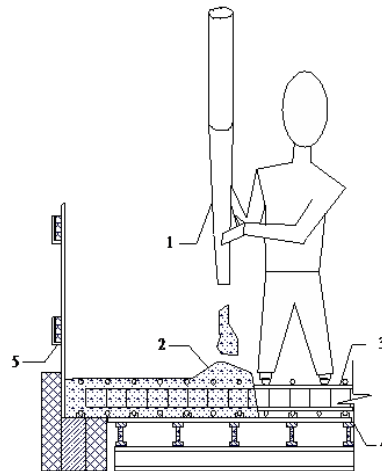


Рисунок 21– Укладка бетона: 1 – наконечник стрелы автобетононасоса; 2 – укладываемый бетон; 3 – арматурная сетка; 4 – конструкция опалубки перекрытия; 5 – инвентарное ограждение.

Уход за бетоном

Производство работ в летних условиях.

1. В начальный период твердения бетон необходимо защищать от попадания атмосферных осадков или потерь влаги (укрывать влагоёмким материалом), в последующем поддерживать температурно-влажностный режим с созданием условий, обеспечивающих нарастание его прочности (увлажнение или полив). Потребность в поливе определяется визуально, при осмотре состояния бетона.

При производстве работ свыше 25 °С:

Уход за свежееуложенным бетоном следует начинать сразу после окончания укладки бетонной смеси и осуществлять до достижения, как правило, 70 % проектной прочности, а при соответствующем обосновании — 50%.

При достижении бетоном прочности 0,5 МПа уход за ним заключается в обеспечении влажного состояния поверхности путем устройства влагоемкого покрытия и его увлажнения, выдерживания открытых поверхностей бетона под

							Лист
							54
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	270800.2017.889.ПЗ		

слоем воды, непрерывного распыления влаги над поверхностью конструкций. При этом периодический полив водой открытых поверхностей твердеющих бетонных и железобетонных конструкций не допускается.

При производстве работ при отрицательных температурах:

- Неопалубленные поверхности конструкций следует укрывать паро- и теплоизоляционными материалами непосредственно по окончании бетонирования (п/э плёнка + брезентовые полога (этафом, опилки)).

- Выпуски арматуры забетонированных конструкций должны быть укрыты или утеплены на высоту (длину) не менее чем 0,5 м.

- Выдерживания бетона при зимнем бетонировании монолитных конструкций следует производить методом «греющего провода».

- Контроль прочности бетона следует осуществлять, как правило, испытанием образцов, изготовленных у места укладки бетонной смеси. Образцы, хранящиеся на морозе, перед испытанием надлежит выдерживать 2—4 ч при температуре 15—20 С. Допускается контроль прочности производить по температуре бетона в процессе его выдерживания.

Мероприятия по уходу за бетоном, порядок и сроки их проведения, контроль за их выполнением и сроки распалубки конструкций должны устанавливаться ППР. Движение людей по забетонированным конструкциям и установка опалубки вышележащих конструкций допускается после достижения бетоном прочности не менее 1,5МПа.

Распалубка конструкции перекрытия

Решение о распалубке конструкции принимается прорабом на основании заключения строительной лаборатории о прочности бетона конструкции. Заключение дается по результатам испытания контрольных образцов кубов, хранящихся в естественных и нормальных условиях, а также результатам испытания прочности бетона методами неразрушающего контроля, например, прибором ИПС-Мг-4, или молотком Кошкарлова в специально выровненных участках на верхней грани возводимой плиты перекрытия. Распалубка перекрытий производится после набора прочности бетона 70% от проектной, в этом случае устанавли-

					270800.2017.889.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		55

ливается один ярус стоек переопирания, при распалубки 50% от проектной устанавливается два яруса стоек переопирания.

До демонтажа несущих элементов опалубки производится снятие полов и их очистка, после чего их сворачивают и складировать на поддоны для дальнейшего транспортирования на новую захватку. На следующем этапе производят демонтаж отсекаелей с помощью молотка-гвоздодера. Перечисленные работы рекомендуется осуществлять силами рабочих П1, П5 и П2, П6. Звено рабочих П3, П4 осуществляет демонтаж и складирование промежуточных стоек в контейнеры для дальнейшего перемещения.

Для демонтажа щитов фанеры осуществляют опускание настила опалубки на 3-5 см, раскручивая регулировочные гайки на основных стойках с помощью несильных ударов молотка по закрывкам гайки. После этого с помощью монтажной штанги производят переворачивание поперечных балок «набок» (рис. 36). Звено рабочих П3 и П4 осуществляют опускание настила балок, звенья рабочих П1, П5 и П2, П6 выполняют работы по кантованию поперечных балок.

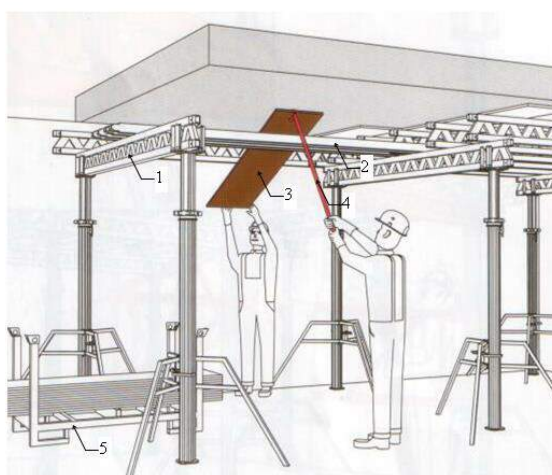


Рисунок 22 – Демонтаж фанеры: 1 – продольная балка; 2 – поперечная балка скантованная «набок», 3 – демонтируемый лист фанеры; 4 – монтажная штанга; 5 – контейнер для складирования фанеры

Демонтаж фанеры рекомендуется осуществлять с помощью монтажной штанги, в случае, когда листы фанеры закреплены с поперечными балками с помощью гвоздей освобождение фанеры и ее демонтаж возможно использование лестниц-стремянки или специальных монтажных площадок, изготовленных из легкого профиля или трубы. Складирование щитов фанеры осуществляется в

										Лист
										56
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	270800.2017.889.ПЗ					

специальные контейнеры. Звенья рабочих ПЗ,П4; П1,П5 и П2, П6 осуществляют демонтаж и складирование листов фанеры в специальные контейнеры и транспортирование на площадку для очистки и далее на новую захватку. Производят демонтаж вертикальных связей ,продольных ,поперечных балок и их складирование.

На следующем этапе производится демонтаж и складирование основных стоек и треног, унивилкок. После чего, демонтированные элементы складировуются в специальные контейнеры и доставляются на площадку для очистки и транспортирования. Звено ПЗ, П4 осуществляет демонтаж и доставку стоек и треног, унивилкок на площадку очистки. Звено рабочих П1, П5 осуществляет очистку элементов опалубки и ее подготовку для транспортирования на новую захватку. После окончания работ по демонтажу рабочие звена ПЗ, П4 также выполняют очистку элементов опалубки.

В случае возведения над данной захваткой следующего яруса перекрытия, а также в других случаях нагружения вновь возведенной плиты перекрытия нагрузками, превышающими проектные, предусматривается монтаж стоек временной поддержки, распределяющих усилие между вновь возведенной и ранее возведенной плитой. При установке стоек рекомендуется: временную поддержку оставлять на продолжительный срок, особенно под конструкциями, подвергаемыми сразу после демонтажа большим нагрузкам или в случае раннего демонтажа опалубки; временная поддержка через несколько этажей выставляется соосно; для пролетов до 8 м достаточно установить временную поддержку в середине пролета; в случае больших пролетов требуется более частая поддержка, а в случае пролетов менее 3 м, как правило, не требуется временной поддержки. Нагрузки, действующие на стойки временной опоры, не должны превосходить несущей способности используемых стоек. Рекомендуется работы по установке временной поддержки производить силами звена рабочих П2, П6, в то время как звенья рабочих П1, П5 и ПЗ, П4 производят очистку.

					270800.2017.889.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		57

Таблица 6 – Контроль качества бетонных работ

Наименование операции	Контроль качества операций				
	Кем выполняется	Состав	Способ	Время	Привлек. Службы
Подготовительные работы	Про-раб	Правильность установки, надёжность закрепления опалубки, наличие на внутренней поверхности опалубки смазок, наличие фиксаторов и защитного слоя. Выносу проектной отметки верха бетонирования на внутренней поверхности опалубки.	Визуально-стальной линейкой	Да начала работы по укладке бетонной смеси	-
Подача, укладка бетонной смеси	Мастер, звеновой	Высоту сбрасывания бетонной смеси, толщину укладываемого слоя, режимы работы вибратора. Степень уплотнения.	Визуально	В процессе выполнения работ	-
Выдерживание и уход за бетоном, распалубка	Про-раб	Температурно-влажностный режим, фактическую прочность бетона и сроки снятия опалубки.	Визуально	Периодически при приёмке выполнен работ	-

Окончание таблицы 6

Наименование операции	Контроль качества операций				
	Кем выполняется	Состав	Способ	Время	Привлек. Службы
Приёмка конструкций	Мастер	Качество поверхности, геометрические размеры конструкции, ответственность проектного положению отверстий, проёмов.	Визуально, стальным метром	При приёмке выполненных работ	Геодезическая

4.1.3 Кирпичная кладка стен

До начала кирпичной кладки должны быть выполнены: работы по организации строительной площадки; работы по возведению нулевого цикла; геодезическая разбивка осей здания; доставлены на площадку и подготовлены к работе стреловой кран, подмости, необходимые приспособления, инвентарь и материалы.

Раствор на объект доставляют автосамосвалами и выгружают в специально отведенном месте для последующей подачи на место кладочных работ.

Складирование кирпича предусмотрено на спланированной площадке на поддонах.

При производстве кирпичной кладки наружных стен используют инвентарные шарнирно-панельные подмости; для кладки внутренних стен-стоечные подмости.

Рабочее место каменщика при кладке стен включает участок возводимой стены и часть примыкающей к ней площади, в пределах которой размещают материалы, приспособления, инструменты и передвигается сам каменщик. Рабочее место каменщиков состоит из трех зон: рабочей - свободной полосы вдоль кладки, на которой работают каменщики; зоны материалов - на которой размещают кирпич, раствор и детали, закладываемые в кладку по мере ее возведения; транспортной - в этой зоне работают такелажники, обеспечивающие каменщиков материалами и закладными деталями. Общая ширина рабочего места 2,5...2,6м.

При кладке кирпичных стен поддоны с кирпичом и ящики с раствором расставляют вдоль фронта работ в чередующемся порядке. Чтобы удобно было подавать раствор на стены, расстояние между соседними ящиками с раствором (их устанавливают длинной стороной перпендикулярно стене) не должно превышать 3...3,5м, а запас стеновых материалов на рабочем месте должен соответствовать 2...4-часовой потребности в них. Раствор загружают в ящики непосредственно перед началом работы. Не следует подавать на рабочие места излишнее количество материалов, чтобы не загромождать рабочие места и не перегружать подмости и леса.

При кладке стен поддоны с кирпичом и раствор в ящиках устанавливают в зоне материалов в один ряд.

При кладке простенков поддоны с кирпичом ставят против простенков, а ящики с раствором - против проемов.

При производстве работ по возведению наружных и внутренних ограждающих конструкций из кирпича необходимо соблюдать правила, приведенные в СНиП 12-03-2001 "Безопасность труда в строительстве" ч.1 "Общие требования", СНиП 12.04-2002 "Безопасность труда в строительстве" ч.2 "Строительное производство", инструкциях заводов-изготовителей по эксплуатации используемых машин, оборудования, оснастки.

Уровень кладки после каждого перемещения подмостей должен быть не менее чем на 0,7 м выше уровня рабочего настила или перекрытия.

					270800.2017.889.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		60

При перемещении и подаче на рабочее место грузоподъемными кранами кирпича следует применять поддоны, контейнеры и грузозахватные устройства, исключающие падение груза при подъеме.

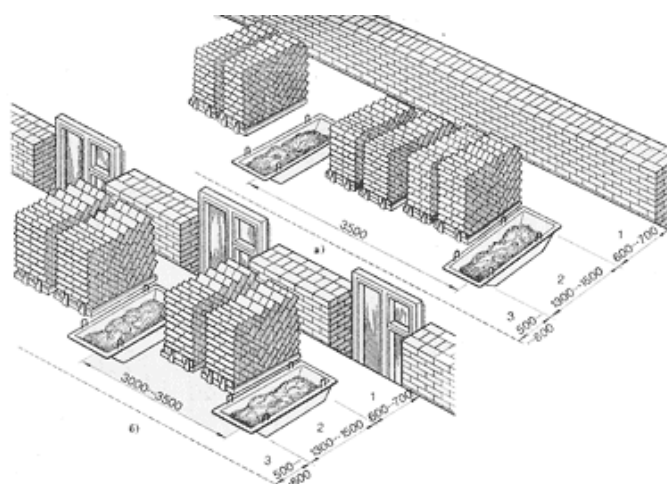


Рисунок 23 – Рабочие места каменщиков

Работы по производству кирпичной кладки стен 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 двухчасовой работы; расставляют ящики для раствора; устанавливают порядовки с указанием на них отметок оконных и дверных проемов.

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, расстиление и выравнивание раствора на стене; укладка кирпичей в конструкцию (в верстовые ряды, в забутовку); расшивка швов; проверка правильности выложенной кладки.

Каменщик более высокой квалификации выполняет операции по установке причалки, укладки кирпича в верстовые ряды и проверке правильности выполненной кладки.

Кладку кирпичных стен выполняют ярусами, высота каждого из которых составляет не более 1,2 м.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

270800.2017.889.ПЗ

Лист

61

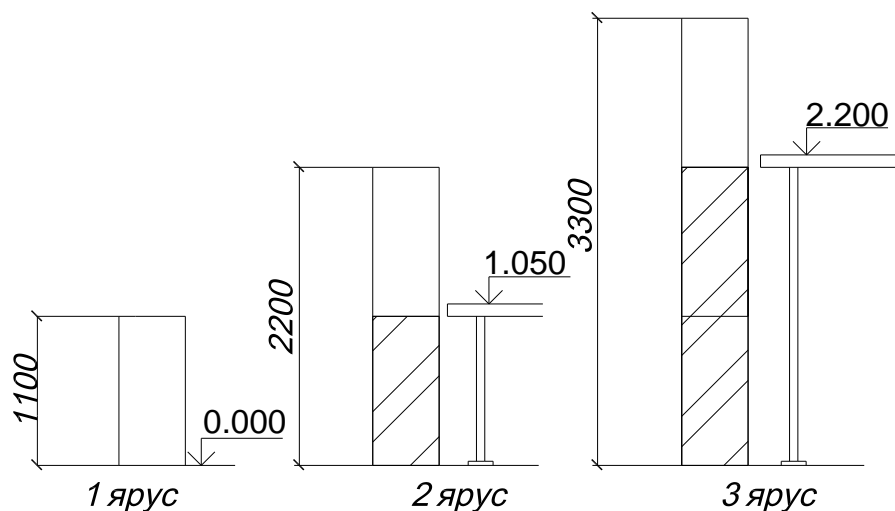


Рисунок 24– Схема деления этажа на ярусы

Рабочая зона каменщика составляет 600..700 мм, а при работе укрупненными звеньями увеличивается до 800 мм.

Запас кирпича на рабочем месте принимают из расчета двухчасовой потребности.

Выполнив кирпичную кладку на I ярусе, каменщики переходят работать на II ярус. Для этого необходимо установить шарнирно-панельные подмости

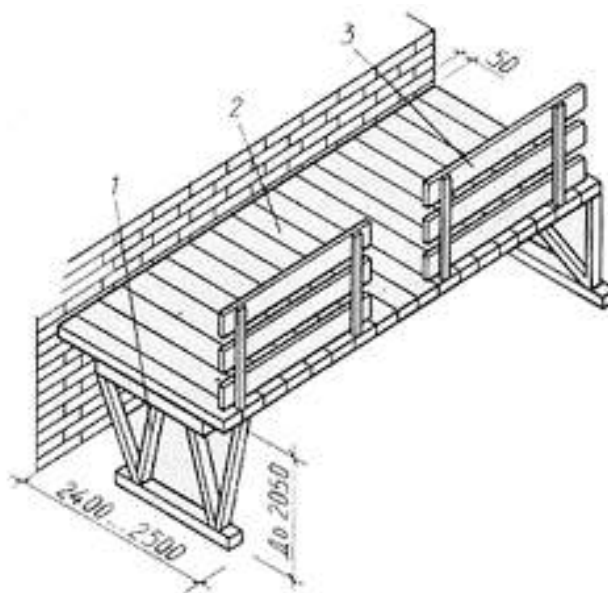


Рисунок 25 – Шарнирно-балочные подмости

1- опора; 2- настил; 3- инвентарное ограждение

Таблица 7 – Допустимые отклонения кирпичной кладки

№ п/п	Наименование допускаемых отклонений	Величина отклонений в мм
1.	Отклонения от проектных размеров:	
	а) по толщине	+ 15
	б) по отметке опорных поверхностей	- 10
	в) по ширине простенков	- 15
	г) по ширине проемов	+15
	д) по смещению вертикальных осей оконных проемов по вертикали	20
2.	Отклонения поверхностей и углов кладки от вертикали:	
	а) на один этаж	10
	б) на все здание	30
3.	Отклонения рядов кладки от горизонтали на 10 м длины	15
4.	Неровности на вертикальной поверхности кладки, обнаруживаемые при накладывании рейки длиной 2 м	10
5.	Толщина швов кладки:	
	- горизонтальных при средней толщине 12 мм	-2 ; +3 (10-15)
	- вертикальных при средней толщине 10 мм	-2 ; +2 (8-12)

4.1.4 Монтаж металлической фермы

В состав работ, последовательно выполняемых при монтаже ферм, входят: подготовка мест опирания ферм; укрупнительная сборка ферм; закрепление на ферме распорок, оттяжек и монтажных лестниц; установка готовых ферм на опорные поверхности; выверка и закрепление ферм в проектном положении.

До начала работ по монтажу ферм следует произвести их укрупнительную сборку в специально отведенных для этого местах. Укрупнительную сборку ферм производят в строгом соответствии с детализованными чертежами. При отсутствии в рабочих чертежах специальных требований предельные отклонения размеров, определяющих собираемость конструкций , при сборке отдельных конструктивных элементов и блоков не должны превышать величин, приведенных в таблице 8.

Таблица 8 – Допустимые отклонения при монтаже ферм

Интервалы номинальных размеров, мм	Предельные отклонения, ± мм		Контроль (метод, объем, вид регистрации)
	линейных размеров	равенства диагоналей	
От 2500 до 4000	5	12	Измерительный, каждый конструктивный элемент, журнал работ
Св. 4000 до 8000	6	15	
Св. 8000 до 16000	8	20	

Монтаж металлических ферм осуществляется с помощью башенного крана Potain MC 310.

До подъема металлической фермы монтажники прикрепляют к ней инвентарные распорки, строповочный трос и оттяжки. Далее двое монтажников осуществляют строповку фермы. Третий монтажник зацепляет за захваты стропы балансирной траверсы и дает команду машинисту крана натянуть стропы. При этом проверяется правильность положения крюков и захватов. Работу по удержанию фермы при её подъеме от раскачивания выполняют двое монтажников. По команде звеньевое машинист подает ферму к месту монтажа, останавливая её на высоте 20-30см от опорной поверхности. После этого звеньевой и монтажник-электросварщик подводят ферму к месту монтажа, ориентируясь по рискам.

Перемещение фермы и установка её на опорные плоскости колонн производится по команде звеньевое, который находится на подмостях у одной из колонн. После предварительной выверки положения фермы электросварщик производит её временное закрепление путём приварки фермы к опорной поверхности колонны как минимум на 50% по каждому шву. Расчалки для временного закрепления монтируемых конструкций должны быть прикреплены к надежным опорам. Расчалки должны быть расположены за пределами габаритов движения транспорта и строительных машин. Расчалки не должны касаться острых углов других конструкций. После выверки электросварщик производит окончательное закрепление фермы.

					270800.2017.889.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		64

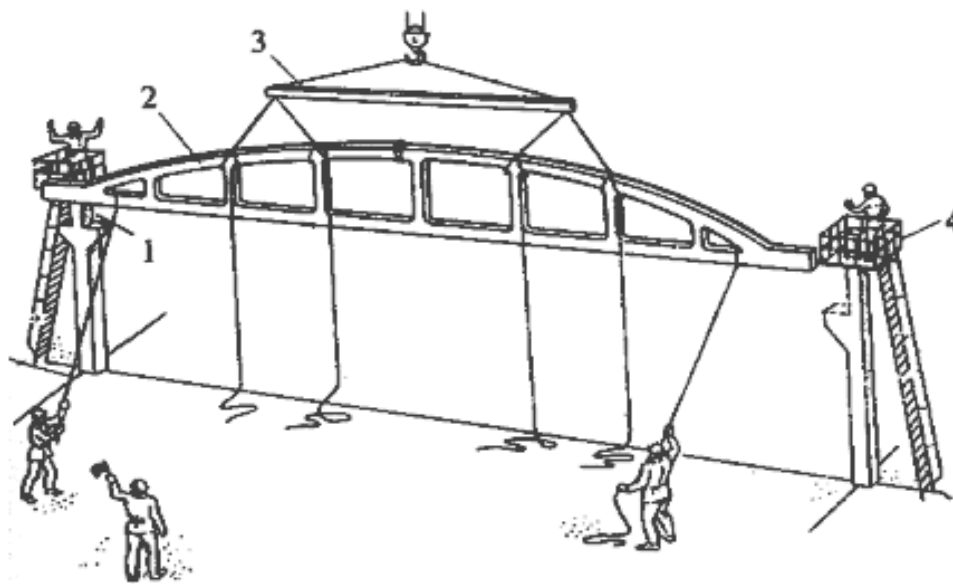


Рисунок 26 – Установка и закрепление фермы на опорах колонны

1 - оттяжка; 2 - ферма; 3 - траверса; 4 - лестница с монтажной площадкой.

Расстроповку фермы следует производить после надёжного её закрепления в проектном положении. Расстроповка фермы производится двумя монтажниками с земли посредством выдёргивания штыря захвата тросом.

Контроль качества работ по монтажу металлических ферм должен осуществляться специальными службами, создаваемыми в строительной организации и оснащёнными техническими средствами, обеспечивающими необходимую достоверность и полноту контроля.

Контроль качества работ должен включать входной контроль рабочей документации, конструкций и изделий; операционный контроль производства работ по монтажу ферм и приемочный контроль.

Входной контроль конструкций и комплектующих изделий проводят в соответствии с ГОСТ 24297-87 «Входной контроль продукции. Основные положения». При входном контроле фермы, подлежащие монтажу, следует проверять по габаритам и количеству. При поступлении на объект фермы должны сопровождаться документом о качестве (паспортом).

Операционный контроль качества работ по монтажу металлических ферм выполняют в процессе производства работ. Ответственным за качество выполненных работ назначается мастер или прораб. Операционный контроль проводят в соответствии с технологической документацией изготовителя.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

270800.2017.889.ПЗ

Лист

65

При выборочном контроле случайно отобранная единица подлежит контролю по всем параметрам. Если фактическое значение хотя бы одного параметра единицы выходит за пределы допуска, эта единица отбраковывается и тогда контролируют удвоенное количество единиц из данной партии. В случае повторного обнаружения брака по данному параметру все единицы партии возвращают исполнителю на разбраковку, а затем их предъявляют на контроль в том же порядке.

Операционный контроль качества сварных соединений должен производиться до нанесения антикоррозионной защиты. Контролю в первую очередь должны быть подвергнуты швы в местах их взаимного пересечения и в местах с признаками дефектов.

Контроль должен осуществляться в соответствии с требованиями стандартов, проектной и технологической документации.

Неразрушающий контроль качества сварных соединений необходимо выполнять после исправления недопустимых дефектов, выявленных визуальным и измерительным контролем. Неразрушающий контроль должен производиться дефектоскопистами в установленном порядке.

При систематическом выявлении в сварных соединениях недопустимых дефектов методами неразрушающего контроля объем контроля должен быть удвоен, а при дальнейшем выявлении недопустимых дефектов необходимо выполнить контроль всех соединений данного типа в объеме 100 %.

Сварные соединения, не удовлетворяющие требованиям к их качеству, должны быть исправлены и повторно проконтролированы.

При приемочном контроле осуществляют проверку соответствия положения ферм положению, указанному в рабочих чертежах.

					<i>270800.2017.889.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		66

4.2 Охрана труда

До начала работы с применением машин руководитель работ должен определить схему движения и место установки машин, места и способы заземления машин, имеющих электропривод, указать способы взаимодействия и сигнализации машиниста с рабочим-сигнальщиком, обслуживающим машину, определить (при необходимости) место нахождения сигнальщика, а также обеспечить надлежащее освещение рабочей зоны. В случае, когда машинист не имеет достаточную обзорность рабочего пространства или не видит рабочего, подающего ему сигналы, между машинистом и сигнальщиком необходимо установить двустороннюю радиосвязь или телефонную связь. Приставные лестницы должны быть оборудованы нескользящими опорами и ставиться в рабочее положение под углом 70-75 град. к горизонтальной плоскости. Во время перерывов в работе не допускается оставлять поднятые элементы конструкций и оборудования на весу. Не допускается выполнять монтажные 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 и при отрицательной температуре ниже -20.

При установке элементов опалубки перекрытия подъем людей на настил опалубки допускается только после полного закрепления поддерживающих элементов (стоек) и обеспечения их устойчивости.

Для перехода работников с одного рабочего места на другое необходимо применять лестницы, переходные мостики и трапы, соответствующие требованиям СНиП 12-03.

Все перепады высот более 1,3 м должны быть ограждены предохранительным защитным ограждением. Вслед за установкой и закреплением настила опалубки перекрытия по всему периметру возводимой плиты перекрытия необходимо установить ограждение на кронштейны из инвентарных стоек ограждения и досок.

Ходить по уложенной арматуре допускается только по специальным настилам шириной не менее 0,6 м, уложенным на арматурный каркас.

					<i>270800.2017.889.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		67

Размещение на опалубке оборудования и материалов, не предусмотренных технологической картой, а также пребывание людей, непосредственно не участвующих в производстве работ на настиле опалубки, не допускается.

Заготовка и обработка арматуры должны выполняться в специально предназначенных для этого и соответственно оборудованных местах.

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

Бункера (бадью) для бетонной смеси должны удовлетворять ГОСТ 21807. Перемещение загруженного или порожнего бункера разрешается только при закрытом затворе.

Ежедневно перед началом укладки бетона в опалубку необходимо проверять состояние тары, опалубки и средств подмащивания. Обнаруженные неисправности следует незамедлительно устранять.

При укладке бетона из бадей или бункера расстояние между нижней кромкой бадьи или бункера и ранее уложенным бетоном или поверхностью, на которую укладывается бетон, должно быть не более 1 м.

При уплотнении бетонной смеси электровибраторами перемещать вибратор за токоведущие шланга не допускается, а при перерывах в работе и при переходе с одного места на другое электровибраторы необходимо выключать.

При разборке опалубки необходимо принимать меры против случайного падения элементов опалубки, обрушения поддерживающих лесов и конструкций.

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

При прогреве бетона монтаж и присоединение электрооборудования к питающей сети должны выполнять только электромонтеры, имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже III.

Зона прогрева бетона должна находиться под круглосуточным наблюдением электромонтеров, выполняющих монтаж электросети.

Пребывание людей и выполнение каких-либо работ на этих участках не разрешается, за исключением работ, выполняемых персоналом, имеющим квалифи-

					<i>270800.2017.889.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		68

кационную группу по технике безопасности не ниже II и применяющим соответствующие средства защиты.

Открытая (незабетонированная) арматура железобетонных конструкций, связанная с участком, находящимся под прогревом, подлежит заземлению (занулению).

После каждого перемещения электрооборудования, применяемого при прогреве бетона, на новое место следует визуально проверять состояние изоляции проводов, средств защиты ограждений и заземления.

Светильники общего освещения напряжением 127 и 220 В должны устанавливаться на высоте не менее 2,5 м от уровня земли, пола, настила.

Все электропусковые устройства должны быть размещены так, чтобы исключалась возможность пуска машин, механизмов и оборудования посторонними лицами.

Кирпичная кладка должна осуществляться с лесов и подмостей имеющих рабочий настил шириной 2 м. Ширина прохода между возводимой кирпичной стеной и ящиком (поддоном) должна быть не менее 0,6 м. Расстояние между узлами крепления защитного ограждения к устойчивым конструкциям здания должно быть не более 6 м. Высота защитного ограждения должна быть не менее 1,1 м. При кладке стен высотой более 7 м необходимо применять защитные козырьки по периметру здания. При выполнении в ночное время каменных работ рабочее место каменщика должно быть хорошо освещено.

Перед работой требуется проверить исправность инструмента. Каменщик должен работать в перчатках для предотвращения механических повреждений. Кладка производится с перекрытий или подмостей, установленных на чистую ровную поверхность. Перегруз подмостей и сосредоточение в одном месте материалов недопустимо. Кирпич, раствор и инструмент не должны мешать проходу рабочих. Ширина прохода должна быть не менее 60 см, на таком же расстоянии укладывают материалы от стены. Между стеной и настилом оставляют зазор, он нужен для проверки вертикальности стены, в этот зазор опускают отвес и определяется качество кладки.

					270800.2017.889.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		69

Для проезда по лесам или подмостям тачек с материалами устраивают катальные ходы. Подъем рабочих на подмости осуществляют с помощью огражденных стремянок. Во избежание травм, падений с подмостей и лесов, ведется контроль за их состоянием, проверяются все конструкции, соединения, крепления настила, ограждений. Ежедневно после окончания работы подмости очищаются от строительного мусора, а перед началом работы мастер должен проверить их состояние.

Подъем кирпича на подмости и леса осуществляют на поддонах с помощью футляров, из которых падение кирпича невозможно. Футляры и захваты должны иметь устройства, предотвращающие самопроизвольное выпадение кирпича при подъеме на подмости. Пустые поддоны, футляры, захваты нельзя сбрасывать с этажей, их надо опускать с помощью крана.

Уровень кирпичной кладки должен быть на 15 см выше уровня настила подмостей при их установке на следующем ярусе, так, чтобы видеть границу между подмостями и кладкой, и исключить падение вниз материалов и инструмента. На стенах не должно оставаться строительного мусора, инструментов, строительных материалов, иначе они могут упасть вниз и причинить кому-либо ущерб. Вместе с кирпичной кладкой в оконные проемы вставляют оконные блоки. Если готовые дверные и оконные блоки отсутствуют, их на время заменяют ограждением.

Монтажники при производстве работ согласно имеющейся квалификации обязаны выполнять требования безопасности, изложенные в СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования», а также требования инструкций заводов-изготовителей по эксплуатации технологической оснастки, инструмента и средств защиты, применяемых в процессе работы.

При работе на высоте монтажники обязаны применять предохранительные пояса в комплекте со страховочным устройством.

Очистку от грязи элементов строительных конструкций подлежащих монтажу следует осуществлять до их подъема. При монтаже конструкций сигналы монтажнику должны подаваться только одним лицом: при строповке изделий

					270800.2017.889.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		70

стропальщиком, при их установке в проектное положение бригадиром или звеньевым.

После установки конструкции в проектное положение необходимо произвести ее закрепление (постоянное или временное) согласно требованиям проекта. При этом должна быть обеспечена устойчивость и неподвижность смонтированной конструкции при воздействии монтажных и ветровых нагрузок.

Крепление следует производить за ранее закрепленные конструкции, обеспечивая геометрическую неизменяемость монтируемого здания.

Расстроповку элементов конструкций, установленных в проектное положение, следует производить после их временного закрепления. Расстроповку элементов конструкций, закрепляемых электросваркой и воспринимающих монтажную нагрузку, следует производить после сварки проектными швами или прихватками согласно проекту. Конструкции, не воспринимающие монтажные нагрузки, допускается расстраповать после прихватки электросваркой длиной не менее 60мм.

Временное крепление монтируемых конструкций разрешается снимать только после их постоянного закрепления в соответствии с требованиями проекта.

На период всего времени работы, монтажник обязан быть постоянно пристегнут страховочным снаряжением к основным или дополнительным узлам крепления предохранительных поясов.

					270800.2017.889.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		71

5 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

5.1 Разработка календарного плана

Календарный план разрабатывается для взаимоувязки специализированных потоков в пространстве и времени.

На первом этапе, необходимо определить технологическую последовательность работ.

На втором этапе, определяется продолжительность работ и их совмещение, корректируется число исполнителей и сменность. Продолжительность механизированных работ устанавливается из трудозатрат рабочих. Сменность работ, при использовании основных машин (грузоподъемные краны), принимается не менее 2, работы без применения машин производят в одну смену.

Трудоемкость каждой работы определяется по формуле:

$$T = H_{вр} \cdot V, \quad (19)$$

где $H_{вр}$ – $H_{вр}$ – норма времени на выполнение единицы объема работ, чел-час;
 V – V – объем работ.

Продолжительность работ определяется по формуле:

$$П = \frac{T_{маш}}{N \cdot k}, \quad (20)$$

где $T_{маш}$ – $T_{маш}$ – трудоемкость выполнения работ машинами, маш-час; N – N – число машин, задействованных при работе; k – k – количество смен в сутки.

Для проектирования возведения надземной части сначала определяется продолжительности ведущего потока возведения надземной части – поток по возведению несущих конструкций надземной части здания (возведение коробки).

При проектировании работ отделочного цикла – ведущим потоком принимается поток с максимальной трудоемкостью.

5.2 Разработка строительного генерального плана

Определение запасов основных строительных материалов.

Объем производственного материала рассчитывается по расчетным нормативам:

					270800.2017.889.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		72

$$P_{скл} = \frac{P_{общ} \cdot n \cdot l \cdot m}{T}, \quad (21)$$

где $P_{скл}$ – $P_{скл}$ – продолжительность потребления материала, дн; $P_{общ}$ – $P_{общ}$ – общее количество материала, необходимое для выполнения работы в период времени T ; n – n – норматив запаса материала на складе в днях потребления; l – l – коэффициент неравномерности поступления материалов и изделий на склады строительства; m – m – коэффициент неравномерности потребления материалов и изделий, принимается равным 1,3.

Расчет площадей складов.

Площадь склада зависит от вида, способа хранения, количества материала и состава обслуживающих производств (сортировка, затаривание, взвешивание, комплектация и др.)

Для основных материалов и изделий расчет площади склада производят по удельным нагрузкам:

$$S = P_{скл} \cdot q, \quad (22)$$

где $P_{скл}$ – $P_{скл}$ – продолжительность потребления материала, дн; q – q – норма площади склада на единицу складированного ресурса, принятая по расчетным нормативам.

Таблица 9 – К расчету площадей складов

№	Наименование материала, конструкций	Прод-ть по-треб-ления, дн.	Объем потребления		Запас материала		Площадь склада	
			ед. изм.	кол-во	Нор-мат, дн.	Рас-чет-ный,	на ед. ма-те-риала	всего
1	Сборные ЖБ конструкции	64	1м3	868	5	97	1,0	97
2	Кирпич	40	1000 шт	282	5	50	2,5	125
3	Стальные конструкции	10	1 т	17,6	8	20	1,8	32
Итого:								254

Открытые склады, как правило, располагаются в зоне действия монтажного крана. При необходимости организовать склад вне рабочей зоны монтажного крана выбор места его расположения производится исходя из условий строи-

тельной площадки, удобства и безопасности подъезда к ней. При необходимости укрупнительной сборки конструкции склады отправочных марок и элементов конструкций размещают в рабочей зоне крана, обслуживающего площадку укрупнительной сборки.

Площадки складирования должны быть ровными с уклоном не более пяти градусов для водоотвода. При недостаточной несущей способности грунта необходимо предусмотреть поверхностное уплотнение и подсыпку из щебня и песка толщиной 5...10 см. Участки складской площадки, на которые разгружают материалы, непосредственно с транспорта должны выполняться той же конструкции, что и временные дороги.

Размещение конструкций и материалов на открытом складе должно осуществляться с учетом обеспечения высокой производительности монтажного крана за счет максимального приближения конструкций к месту их установки, уменьшения углов поворота стрелы крана при подаче груза со склада к месту установки. Тяжелые элементы следует размещать ближе к крану (объекту), а более легкие – в глубине склада.

Закрытые склады располагают в непосредственной близости от дорог общего назначения, предусмотрев их местное расширение для подъезда и разгрузки транспортных средств. Навесы для хранения тяжелых материалов и оборудования следует размещать в зоне действия монтажных кранов, предусмотрев мероприятия по безопасной эксплуатации этих складов.

Определение общей потребности во временных зданиях (помещениях).

Общая потребность во временных зданиях (временных помещениях) определяется на весь период строительства в целом, либо на его отдельные этапы и периоды по формуле:

$$F = F_n \cdot P \quad (23)$$

где – F_n – F_n нормативный показатель потребности здания; P – расчетное число пользующихся помещением.

Таблица 10 – Потребность во временных помещениях

Номенклатура помещений по функциональному назначению	Нормативный показатель	Расчётное число пользующихся помещением	Общая потребность
Гардеробная	0,9 м ² /чел.; 1 двойной шкаф/чел.	166	18
Душевая с преддушевой и раздевалкой	0,4 м ² /чел.; 1/5 сетка/чел.	20	8
Столовая	0,8 м ² /чел. 1/3. пос. место/чел.	20	16
Помещение для обогрева, отдыха и приёма пищи	1 м ² /чел.	20	20
Уборная	0,07 м ² /чел. 1 очко на 15 чел.	20	1,4
Контора	2 м ² /чел	4	8

Определение рационального типа и количества мобильных зданий.

Определение необходимого количества временных зданий.

Расчёт ведётся по каждой позиции принятой номенклатуры в отдельности.

Необходимое количество временных (инвентарных) зданий определяется по формуле:

$$P = \frac{N_{вр} \cdot m}{G}, \quad (24)$$

где $N_{вр}$ – количество временных зданий, m – норматив показателя вместимости здания, м²/чел, очко/чел (посадочное место)/чел., кран/чел. и др.; G – вместимость одного здания (сооружения), м², чел., посадочных мест, рабочих мест, очков, сеток и др.

На стройгенплане условными знаками и надписями показан въезд и выезд транспорта, указатели проездов от основных магистралей к объектам и местам разгрузки, направление движения, повороты, места разгрузки, места установки дорожных знаков. Все эти элементы привязаны к осям постоянных объектов.

Обоснование потребности строительства в воде.

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

$$Q_{тр} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{пож}, \quad (25)$$

где $Q_{пр}$; $Q_{хоз}$; $Q_{пож}$ – $Q_{пр}$, $Q_{хоз}$, $Q_{пож}$ – расход воды соответственно на производственные, хозяйственные и пожарные нужды, л/с.

$$Q_{пр} = \sum \frac{K_{HY} \cdot q_y \cdot n_n \cdot K_q}{3600 \cdot t \cdot T}, \quad (26)$$

где K_{HY} K_{HY} – коэффициент неучтенного расхода воды ($K_{HY}K_{HY} = 1,2$), q_y q_y – удельный расход воды на производственные нужды, л; n_n n_n – число производственных потребителей; K_q K_q – коэффициент часовой неравномерности потребления ($K_q = K_q = 1,5$); t – число учитываемых расходом воды часов в смену (8 часов); T – продолжительность потребления материала.

$$Q_{хоз} = \frac{q_x \cdot n_p \cdot K_q}{3600 \cdot t} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_1}, \quad (27)$$

где q_x – удельный расход воды на хозяйственные нужды (приложение 6, [22]), q_d – расход воды на прием душа одного работающего (приложение 6, [22]), n_p – число работающих в наиболее загруженную смену, n_d – число пользующихся душем (80 % от n_p), t_1 – продолжительность использования душа ($t_1=45$ мин), K_q – коэффициент часовой неравномерности потребления ($K_q = 1,5$), t – число учитываемых расходом воды часов в смену (8 часов).

$$Q_{хоз} = \frac{25 \cdot 41 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} + \frac{50 \cdot 33}{60 \cdot 45} = 0,7 \text{ л/с} \quad Q_{хоз} = \frac{25 \cdot 20 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} + \frac{50 \cdot 16}{60 \cdot 45} = 0,3 \text{ л/с}$$

$Q_{пож} = 10$ л/с, из расчета действия 2-х струй из гидрантов по 5 л/с.

На водопроводной линии предусматривают не менее двух гидрантов, расположенных на расстоянии не более 150 м один от другого. Диаметр труб водонапорной наружной сети определяем по формуле:

$$D = 2 \sqrt{\frac{1000 \cdot Q_{ТР}}{3,14 \cdot v}}, \quad (28)$$

где $Q_{ТР}$ – расчетный расход воды, л/с, v – скорость движения воды в трубах ($v = 0,6$ м/с).

$$D = 2 \sqrt{\frac{1000 \cdot 11,85}{3,14 \cdot 0,6}} = 158 \text{ мм.}$$

					270800.2017.889.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		76

					270800.2017.889.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		77

Обоснование потребности в электроэнергии.

Сети электроснабжения, постоянные и временные предназначены для энергетического обеспечения силовых и технологических потребителей, а также для энергетического обеспечения наружного и внутреннего освещения объектов строительства, временных зданий и сооружений, мест производства работ и строительных площадок.

Расчетную электрическую нагрузку можно определить, следующим образом:

$$P_P = \sum \frac{K_C \cdot P_C}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_C \cdot P_T}{\cos \varphi} + \sum K_C \cdot P_{ОВ} + \sum P_{ОН}, \quad (29)$$

где $\cos \varphi$ – коэффициент мощности (приложение 7, [22]), K_C – коэффициент спроса (приложение 7, [22]), P_C – мощность силовых потребителей, кВт (приложение 8, [22]), P_T – мощность для технологических нужд, кВт (приложение 8, [22]), $P_{ОВ}$ – мощность устройств внутреннего освещения, кВт (приложение 11, [22]), $P_{ОН}$ – мощность устройств наружного освещения, кВт (приложение 11, [22]).

Таблица 11 – Калькуляция потребности строительства в электроэнергии

№ п/п	Наименование потребителей	Количество машин, шт	Коэффициент		Расчетная м мощн., кВт·А
			спроса, K_C	мощн., $\cos \varphi$	
1	Кран стреловой	1	0,5	0,5	150,00
2	Сварочные трансформаторы	1	0,35	0,45	190,56
3	Вибраторы поверхностные	2	0,4	0,45	28,44
4	Электроинструмент	2	0,25	0,4	18,75
5	Электрическое освещение внутреннее	-	0,85	1,0	7,88
6	Электрическое освещение наружное	-	1,0	1,0	3,427
7	Установка для электропрогрева	2	0,7	0,85	350
Итого	729,06				

По расчетной электрической нагрузке принимаем трансформаторную подстанцию СКТП-750/6-10 (с универсальным вводом) (приложение 9, [22]).

5.3 Мероприятия по охране окружающей среды

При выполнении строительно-монтажных работ запрещается вырубка зеленых насаждений за пределами согласованных границ участка; выпуск грунтовых вод со строительной площадки необходимо осуществлять по трубам или лоткам в существующую дождевую канализацию.

Отвал грунта располагать в естественных углублениях рельефа (котлованах, оврагах, болотах и т.д.).

Бытовые отходы, образующиеся в процессе производства работ на строительной площадке необходимо собирать в специальные закрытые металлические контейнеры с дальнейшей отвозкой их в места, согласованные с органами санитарного надзора.

Строительные отходы собирать в контейнер для сбора мусора, с последующей отвозкой их на свалку отходов строительного производства.

При составлении строительной технологической документации и выборе технологий выполнения тех или иных строительных процессов необходимо учитывать следующие факторы: наличие повышенного шумового фона, сопровождающего почти все механизированные строительно-монтажные работы; динамическое воздействие работающих механизмов на окружающие строения и грунты; выброс в атмосферу большого количества пылевых частиц различных фракций и газов от двигателей внутреннего сгорания; выработка большого количества строительных отходов (в том числе строительного мусора); разнообразные временные стоки в существующие сети водоотведения и на почву (включая токсичные); нарушения целостности сложившихся геологических условий и гидрологического режима. С целью уменьшения воздействия вышеназванных факторов на стадии разработки строительных технологий принимаются технические решения, которые отражаются в проектах производства работ. Для снижения уровня шума на строительной площадке применяются машины и механизмы с наиболее низкими шумовыми характеристиками, малая механизация переводится на

										Лист
										79
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

270800.2017.889.ПЗ

электропривод, вводится временное ограничение (запрет работ ночью) для наиболее шумных работ. Например: погружение свай ударным способом заменяется вибропогружением или применением бурозавинчивающих свай; пневматические отбойные молотки заменяет на электромеханические. Для снижения динамического воздействия работающих машин используются различные виброизоляторы и виброгасители. Наиболее современные из них – рулонные многослойные виброизоляционные материалы, которые укладываются по основанию и стенам подвала снаружи. Этот слой воспринимает как вертикальные, так и горизонтальные динамические колебания и гасит их. Для снижения динамических нагрузок на грунты и основание в зонах установки кранов, бетоноподающих и других машин, вызывающих динамические воздействия, монтируют демпфирующие (принудительно гасящие колебания) инженерные сооружения, значительно снижающие распространение динамических колебаний на окружающую грунтовую среду. Выброс в атмосферу пылевых частиц средних и мелких фракций – наиболее сложно контролируемый параметр. Максимальное количество пылевых частиц выбрасывается в атмосферу в основном при отделочных работах, таких как шпатлёвка, затирка, покраска. Поэтому обеспечив поставку на строительную площадку предварительно окрашенные изделия и оборудование, можно свести до минимума выброс строительной пыли. Кроме того в процессах, связанных с механическим воздействием на твердые материалы (бурение, шлифовка, выдалбливание и др.) рекомендуется в процессе работы производить увлажнение обрабатываемой поверхности. Это приводит к осаждению пылевых частиц, связыванию их водой и последующей уборке вместе с строительным мусором. Газовые выбросы от двигателей внутреннего сгорания строго контролируются санитарными органами. Поэтому в проектно-сметной документации разрабатывается специальный раздел «Охрана окружающей среды» в котором производится точный учёт всех источников газовыделений. Суммарная концентрация сравнивается с предельно допустимой и согласовывается с органами санитарного надзора. С самого начала строительства объекта скапливается огромное количество строительного мусора, что может привести к загрязнению прилегаю-

									Лист
									80
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

270800.2017.889.ПЗ

щих территорий. Поэтому необходимо наладить чёткую систему сбора и вывоза бытового и строительного мусора с объекта. На территории строительной площадки устанавливаются стоящие отдельно контейнеры под строительный мусор, в том числе и под сдаваемые отходы, такие, как металлолом, бой кирпича, бытовой мусор. По мере наполнения контейнеры вывозят на городские свалки, полигоны или пункты приёма отходов стройматериалов. Подрядные организации заключают договора с местными администрациями на использование свалок и полигонов, с указанием планируемых объёмов отходов. Серьёзную экологическую проблему строительным организациям необходимо решать при отводе поверхностных и производственных вод при строительстве объектов. Планируемый объём стоков должен определяться при проектировании и получении технических условий на водоотведение. Трудности возникают с несанкционированным выпуском на существующий рельеф, при этом вода перемешанная с грунтом заливает прилегающие территории забивает ливневую канализацию. С другой стороны, объёмы стоков могут превышать возможности существующих канализационных сетей, а при новом строительстве сетей вообще может и не быть. Чтобы это предотвратить, необходимо на стадии подготовительных работ обеспечить организованный сток со строительной площадки; заблаговременно реконструировать водоотвод на основании технических условий, а если технических условий нет, то строительство не начинать или внести предложения по водоотводу с утверждением в установленном порядке. На строительной площадке установить зоны мойки транспорта и строительных машин, решить вопрос удаления бытовых вод из городков строителей. В процессе проведения работ запретить любой сброс воды не соответствующий установленным схемам водоотвода. В процессе строительства, при проведении вертикальной планировки площадки нарушается естественное состояние почв и рельефа местности. Поэтому в проекте строительства обязательно должна предусматриваться рекультивация земель. Государственные стандарты по охране окружающей среды определяют, что под термином «рекультивация земель» следует понимать комплекс работ, направленных на восстановление продуктивности и народнохозяйственной ценности земель. Рабо-

										Лист
										81
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

270800.2017.889.ПЗ

ты на отведённых участках связаны с нарушением почвенного покрова, поэтому в процессе подготовительных работ должно уделяться особое внимание сбору и сохранности не только растительного грунта, но и потенциально плодородных слоёв. Сохранность снятого плодородного слоя почвы заключается в том, чтобы не допустить его загрязнения и засорения строительными отходами, исключить возможность его смешивания с нерастительным грунтом при срезке, транспортировании или после укладки в гурты. Рекультивация земель предусматривает технический и биологический этапы. При проведении технического этапа рекультивации выполняются следующие основные работы: грубая и чистая планировка поверхности отвалов, засыпка нагорных и водоотводных каналов; освобождение рекультивируемых поверхностей от крупногабаритных обломков пород, производственных конструкций, строительного мусора с последующим их захоронением или организованным складированием; укрепление откосов и оформление остаточных траншей; создание и улучшение структуры рекультивационного слоя; покрытие поверхности равномерными слоями потенциально плодородными породами и плодородными слоями почвы; посев трав, восстановление кустарниковой и древесной растительности или новые посадки. Биологический этап рекультивации земель осуществляется после полного завершения технического этапа. Он включает комплекс агротехнических мероприятий по восстановлению плодородия земель (известкование и гипсование, внесение органических и минеральных удобрений). Второй этап вертикальной планировки производится в завершающем цикле возведения здания, когда строительная площадка освобождается от строительных машин, подъёмников, бытовых городков, временных складов. На этом этапе объёмы перемещаемого и укладываемого грунта должны быть минимальны.

					270800.2017.889.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		82

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результатом данной выпускной квалификационной работы является разработанный проект кирпичного двухэтажного здания бассейна.

В данной работе представлены основные чертежи архитектурно-строительного раздела. Показаны планы чертежей, разрезы здания, генеральный план, цветовые решения фасадов, основные конструктивные узлы. Выполнен теплотехнический расчет наружной стены.

Произведен расчет монолитного железобетонного перекрытия над подземной автостоянкой.

Приведена технологическая карта на устройство монолитных колонн и перекрытия, а также показана технология кирпичной кладки. Были подобраны необходимые для возведения здания машины и механизмы. Также в данном разделе были рассмотрены вопросы по контролю качества и охране труда.

В разделе организации строительного производства разработан календарный план и строительный генеральный план. Рассмотрены мероприятия по охране окружающей среды.

					270800.2017.889.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		83

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. СП 31-113-2004. Бассейны для плавания. – М.: Изд-во стандартов, 2005. – 69 с.
2. СП 42.13330.2011. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*. – М.: Изд-во стандартов, 2011. – 114 с.
3. СП III-10-75. Благоустройство территорий. – М.: Изд-во стандартов, 2005. – 38 с.
4. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03. Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов. – М.: Изд-во стандартов, 2008. – 53 с.
5. СП II-26-76. Кровли. – М.: Изд-во стандартов, 2010. – 56 с.
6. СП 23-02-2003. Тепловая защита зданий. – М.: Изд-во стандартов, 2004. – 33 с.
7. ГОСТ 30494-96. Здания жилые и общественные. – М.: Стандартиформ, 1998. – 15 с.
8. СП 131.13330.2012. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. – М.: Изд-во стандартов, 2012. – 113 с.
9. СП 113.13330.2012. Стоянки автомобилей. Актуализированная редакция СНиП 21-02-99*. – М.: Изд-во стандартов, 2012. – 28 с.
11. СП 3.13130.2009. Системы оповещения и управление эвакуацией людей при пожаре. – М.: Изд-во стандартов, 2009. – 10 с.
12. СП 5.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. – М.: Изд-во стандартов, 2009. – 107 с.
13. СП 3.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. – М.: Изд-во стандартов, 2009. – 10 с.
14. СП 117.13330.2012. Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009. – М.: Изд-во стандартов, 2014. – 67 с.

					<i>270800.2017.889.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		84

15. ГЭСН 2001-01. Сборник 1. Земляные работы. – М.: Изд-во стандартов, 2001. – 72 с.
16. ГЭСН 2001-05. Сборник 5. Свайные работы, опускные колодцы, закрепление грунтов. – М.: Изд-во стандартов, 2001. – 44 с.
17. ГЭСН 2001-06. Сборник 6. Бетонные и железобетонные конструкции монолитные. – М.: Изд-во стандартов, 2001. – 47 с.
18. Кирнев, А.Д. Организация строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование: учебное пособие / А.Д. Кирнев. – Ростов н/Д.: Феникс, 2006. – 672 с.
19. СП 1-04-03-85*. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. Часть 1. – М.: Изд-во стандартов, 1991. – 464 с.
20. СП 20.13330.2011. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07.-85*. – М.: Изд-во стандартов, 2011. – 85 с.
21. СТО НОСТРОЙ 2.33.52-2011. Организация строительного производства. Организация строительной площадки. Новое строительство. – М.: БСТ, 2012. – 81 с.
22. Никоноров С.В. Организация строительного производства: Учебное пособие по курсовому проектированию. – Челябинск: Изд. Юургу, 2007. – 39с.

					<i>270800.2017.889.ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		85