

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Южно-Уральский государственный университет
(национальный исследовательский университет)»
Институт открытого и дистанционного образования
Кафедра техники, технологий и строительства

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой
_____ К.М. Виноградов
« ____ » _____ 2020 г.

Здание городской поликлиники в городе Оренбург

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ
ЮУрГУ – 08.03.01.2020.910.00 ПЗ ВКР

Руководитель, ст. преподаватель
_____ А.А. Дериглазов
« ____ » _____ 2020 г.

Автор
студент группы ДО-473
_____ Д.Н. Шилов
« ____ » _____ 2020 г.

Нормоконтролер, преподаватель
_____ О.С. Микерина
« ____ » _____ 2020 г.

Челябинск 2020

АННОТАЦИЯ

Шилов Д.Н. «Здание городской поликлиники в городе Оренбург» – Челябинск: ЮУрГУ, ТТС; 2020, 73с., 9 ил., 7 табл., 9 листов чертежей ф. А1, библиографический список – 33 наим.

Выпускная квалификационная работа содержит четыре основные части. Архитектурная часть работы содержит описания генерального плана строительства, описание основных конструкций, теплотехнический расчет ограждающей конструкции.

В расчетной части ВКР представлен расчет фундаментной плиты и плиты перекрытия.

В разделе технология строительного производства разработана технологическая на устройство монолитной фундаментной плиты.

Раздел организация строительного производства содержит расчет и планирование календарного плана, а также разработку строительного генерального плана с необходимыми расчетами по освещению, водопотреблению, временных зданий и складов.

Выпускная квалификационная работа выполнена в соответствии с действующими государственными стандартами, нормами и правилами.

					08.03.01.2020.910.00.00.ПЗ		
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>			
Разработал	Шилов				<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
Проверил	Дериглазов					6	
Н.контр	Микерина				ЮУрГУ Кафедра ТТС		
Утвердил	Виноградов						
					Здание городской поликлиники в городе Оренбург		

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	9
1 АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ.....	11
1.1 Генеральный план.....	11
1.2 Исходные данные	11
1.3 Объемно-планировочные решения	12
1.4 Архитектурно-конструктивные решения.....	14
1.5 Теплотехнический расчет наружных стен.....	15
1.6 Теплотехнический расчет чердачного перекрытия.....	18
2 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНАЯ ЧАСТЬ.....	21
2.1 Общая часть.....	21
2.2 Исходные данные.....	23
2.3 Конструктивная схема здания.....	24
2.4 Расчетные предпосылки.....	24
2.5 Результат расчета фундаментной плиты.....	25
2.6 Результат расчета плиты перекрытия.....	26
3 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА.....	27
3.1 Технологическая карта на устройство фундаментной плиты.....	27
3.1.1 Область применения.....	27
3.1.2 Калькуляция трудозатрат.....	28
3.1.3 Технология устройства монолитной фундаментной плиты.....	29
3.1.4 Контроль качества.....	38
3.1.5 Требования безопасности и охраны труда.....	40
3.2 Технологическая карта на бетонирование монолитных колонн.....	43
3.2.1 Область применения.....	43
3.2.2 Технологическая готовность работ.....	44
3.2.3 Приспособления, инвентарь и инструменты.....	45
3.2.4 Организация рабочего места и описание операций.....	45

					08.03.01.2020.910.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		7

3.2.5 Основные указания по организации производства.....	49
4 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА.....	52
4.1 Организация строительства.....	52
4.2 Разработка календарного плана.....	53
4.2.1 Выбор методов производства основных строительного-монтажных работ.....	53
4.3 Строительный генеральный план.....	55
4.3.1 Расчет потребности строительства во временных зданиях и сооружениях.....	56
4.3.2 Расчет временного водоснабжения.....	57
4.4 Основные указания по охране труда, технике безопасности, противопожарной технике.....	59
4.4.1 Техника безопасности.....	59
4.4.2 Мероприятия по охране труда.....	60
4.4.3 Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности и строительной площадке.....	61
5 СРАВНЕНИЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ И ПЕРЕДОВЫХ ЗАРУБЕЖНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И РЕШЕНИЙ.....	63
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	70
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	71

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время строительство объектов в городе Оренбург идет активно. Такой всплеск активности на строительном рынке города связан с задачей восстановления благоустройства и инфраструктуры города в целом. Город представляет собой одну большую строительную площадку — там и тут производится ремонт объектов, дорог, благоустройство парковых зон. Большое количество строительных компаний занято при строительстве жилых домов, объектов инфраструктуры, ремонта дорог.

Необходимость строительства городской поликлиники вызвана быстрым развитием города, а, следовательно, и увеличением прикрепленного населения. Также, возведение новых объектов здравоохранения позволяет в значительной степени улучшить качество медицинских услуг, оказываемых людям. Строительство поликлиник - это еще одно средство реализации национальных проектов в области здравоохранения.

Проектируемая поликлиника должна:

- соответствовать медико-технологическим требованиям;
- обладать функциональностью;
- прочностью и сейсмостойкостью;
- экономичностью;
- эстетичностью наружного облика здания в условиях сложившейся

застройки.

Проектирование и строительство поликлиники должны обязательно реализовывать помещения, которые предусмотрены для медицинского учреждения указанного типа:

					08.03.01.2020.910.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		9

- регистратура;
- кабинет профилактической работы;
- лечебно-диагностические кабинеты (физиотерапевтический, рентгеновский, массажа, лечебной физкультуры, прививочный и пр.);
- отделение восстановительного лечения;
- кабинеты педиатров и врачей-специалистов;
- изоляторы с боксами и фильтр с отдельным входом;
- гардероб, а также другие вспомогательные помещения;
- административно-хозяйственные помещения;
- холлы для ожидания.

					08.03.01.2020.910.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		10

1 АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ

1.1 Генплан

Схема генерального плана приведена на листе №1. На площадке предусматривается проектирование поликлиники, игровой площадки, зон отдыха для посетителей, а также автостоянки.

Главным фасадом здание поликлиники ориентировано на северо-запад. Для временного хранения автомобилей запроектирована автостоянка со стороны главного фасада.

Для удобства прохода людей по территории поликлиники запроектированы тротуары с плиточным и асфальтобетонным покрытием.

Проектом озеленения решаются декоративные задачи. Высаживаются растущие самоцветом колоновидные туи, жимолость. С обеих сторон рабатки высаживаются невысокие и почвопокровные растения. На решетку вдоль подъезда проектируются красиво цветущие вьющиеся глициния и текома.

Учитывая особенности рельефа, местоположение в структуре генплана и значимость здания, средствами архитектуры сформировано комфортное, максимально вписанное в окружающую среду здание.

Количество посещений в смену - 300 чел.

Общая площадь земельного участка - 1300 м²

Площадь застройки - 460 м²

Площадь озеленения - 161 м²

Площадь твердых покрытий - 770 м²

Общая площадь здания - 2547,7 м²

Строительный объем - 9305,7 м³

					08.03.01.2020.910.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		11

1.2 Исходные данные

Площадка проектирования относится к III климатическому району по СП 131.13330.2012 «Строительная климатология».

Расчетные климатические характеристики:

- средняя температура наиболее холодной пятидневки -34°C
- средняя температура наиболее холодных суток -34°C
- средняя годовая влажность 68%
- среднее годовое количество осадков 350-380 мм
- средняя скорость ветра 3,9 м/с
- максимальное атмосферное давление 1051 - 950.5 мб
- умерено-континентальный климат с холодными зимами и жарким летом.

Засушливый климат.

Гидрогеологические изыскания:

Основанием проектируемого здания будет грунт - песок гравелистый бурый, полимиктовый, с гравием и галькой 20%, с редкими валунами.

ИГЭ №1. Глина твёрдая, желто-бурая, с гнездами серой, с гравием и галькой 20%.

ИГЭ №2. Песок гравелистый бурый, полимиктовый, с гравием и галькой 37%, с редкими валунами.

ИГЭ №3. Галечниковый грунт с супесчаным твердым бурым заполнителем 30%.

ИГЭ №4. Аргиллит малопрочный (PZ), темно-серый, мелкозернистой структуры, слоистой текстуры, в кровле трещиноватый.

Грунтовые воды отсутствуют.

Строительство предусматривается на территории, свободной от застройки.

1.3 Объемно-планировочные решения

Здание поликлиники шестиэтажное с техподпольем, цокольным этажом и

					08.03.01.2020.910.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		12

техническим этажом. В соответствии с проектом на этажах размещены следующие помещения:

- в техподполье - тепловой узел, венткамера;
- в цокольном этаже - медицинский архив и библиотека, гардероб персонала, комната персонала, буфет, комната сестры-хозяйки, бельевые, хоз. кладовая, кладовая спецодежды, пожарный пост, электрощитовая;
- на первом этаже - вестибюль с гардеробом и колясочной, помещение регистратуры, приемно-смотровые боксы, процедурная, справочная, аптечный киоск, санузлы;
- на втором этаже - школьно-дошкольное отделение, кабинеты для прививок, педиатрическое отделение, группа помещений по воспитанию здорового ребенка, санузлы;
- на третьем этаже - холл, кабинеты врачей консультативного приема, отделение оториноларингологии, неврологическое отделение, санузлы;
- на четвертом этаже - хирургическое отделение, отделение офтальмологии, отделение функциональной диагностики, санузлы;
- на пятом этаже - отделение физлечения, кабинеты лечебного массажа;
- на шестом этаже - административно-хозяйственная группа помещений, конференц-зал, санузлы;
- на техническом этаже - машинное помещение лифта, технические помещения.

Здание оборудуется больничным лифтом с кабиной 1850x2550, рассчитанным на провоз больного на носилках.

В соответствии с требованиями по обеспечению доступности маломобильных посетителей на отм. -3.000 у оси б предусмотрен пандус для возможности въезда инвалидов-колясочников. Через лифтовый холл дальнейшее перемещение на этажи осуществляется лифтом с достаточной шириной двери. Ширина коридоров, входных дверей и санузлов соответствует требованиям норм для пользования людей с ограниченными возможностями.

					08.03.01.2020.910.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		13

1.4 Архитектурно-конструктивные решения

В качестве несущей конструкции проектом принят железобетонный рамный каркас с различным шагом колонн, с заполнением штучной кладкой. Общая пространственная жесткость обеспечивается совместной работой в обоих направлениях монолитных железобетонных рам, объединенных горизонтальными дисками монолитных железобетонных перекрытий. Колонны монолитные размером 0,4 x 0,4 м.

Фундаменты - монолитная железобетонная плита высотой 0,5м, бетон В25 и с подколонниками размером 0,8 x 0,8 x 0,5м.

Перекрытия - железобетонные неразрезные плиты толщиной 150 мм, монолитно связанные с ригелями, бетон В25.

Стеновое заполнение - из штучной кладки керамзитобетонного камня Т19 плотностью 1400 кг/м² заводского изготовления не ниже II категории по временному сопротивлению осевому растяжению по неперевязным швам. Снаружи стены утепляются эффективным утеплителем «Rockwool» с последующим оштукатуриванием по металлической сетке.

Лестницы - монолитные железобетонные марши и площадки.

Перегородки - гипсокартонные толщиной 120мм по металлическому каркасу по технологии KNAUF. Перегородки в техподполье, тамбур-шлюзе цокольного этажа и в лестничных клетках из кирпича толщиной 120мм.

Между перегородками и вышележащим перекрытием устанавливается горизонтальный шов высотой 30мм. Вертикальные и горизонтальные швы перегородок заполняются эластичным материалом из ткани на полимерцементном клее.

Деревянные элементы крыши (обрешетка) подвергаются огнезащитной пропитке с переводом древесины после обработки в группу трудносгораемых материалов.

					08.03.01.2020.910.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		14

1.5 Теплотехнический расчет наружных стен здания

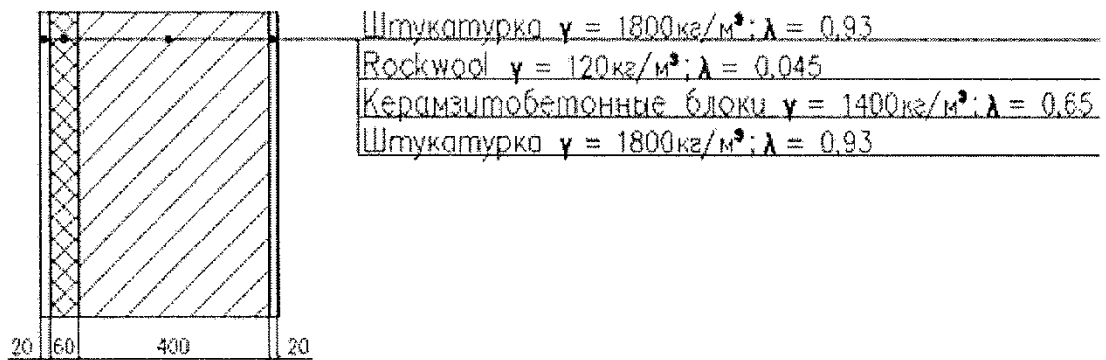


Рисунок 1 – Расположение слоев наружной стены здания

Последовательность расчета.

Определяем:

градусо-сутки отопительного периода (ГСОП), °С сут;

По табл. 16 берем приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций не менее $R_{0\text{Тр}}$, $\text{м}^2 \text{ }^\circ\text{C/Вт}$;

D - тепловую инерцию ограждающей конструкции;

R - термическое сопротивление слоя многослойной ограждающей конструкции, $\text{м}^2 \text{ }^\circ\text{C/Вт}$. Для R необходимо задаться толщиной слоя.

Расчетные параметры по СП 131.13330.2012 «Строительная климатология»:

Расчетная температура наружного воздуха

$t_{ext} = -34 \text{ }^\circ\text{C}$ - температура воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,98 (п.5 т.1 СП 131.13330.2012);

Продолжительность отопительного периода

$Z_{ht} = 202 \text{ сут.}$ - продолжительность периода со средней суточной температурой воздуха $< 8 \text{ }^\circ\text{C}$ (п. 11 т.1 СП 131.13330.2012);

Средняя температура наружного воздуха во время отопительного периода

$t_{ext}^{av} = -6,1 \text{ }^\circ\text{C}$ (п.12т.1 СП 131.13330.2012);

Расчетная температура воздуха внутри здания

$t_{int} = +21 \text{ }^\circ\text{C}$ - оптимальная температура для поликлиник и лечебных учреждений (т.1 СП 23-101-2004).

R_o - приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций (наружных стен) следует принимать не менее нормируемых значений;

R_{red} - нормируемое сопротивление теплопередаче, определяемое по т.4 СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий».

$R_o > R_{red}$ - см. п. 3.6 СП 23-101-2004.

Рассчитаем величину R_{red} - для стен по заданным условиям по формуле:

$R_{red} = a \cdot D_d + b$ см. т.4 СП 23-101-2004 примечания,

$a = 0,00035$, $b = 1,4$ - коэффициенты приняты для стен жилых зданий, лечебно-профилактических и детских учреждений по т.4 СП 23-101-2004

D_d -градусо-сутки отопительного периода

Рассчитаем величину градусо-суток отопительного периода по формуле:

$D_d = (t_{int} - t^{av}_{ext}) \cdot z_{ht}$ - формула 2 СП 23-101-2004;

$D_d = [21 - (-34)] \cdot 202 = 6889$;

$R_{red} = 0,00035 \cdot 6889 + 1,4 = 3,81 \text{ м}^2 \text{ °С/Вт}$.

Предлагаемая конструкция стены:

1, 4 слоя - штукатурка,

($k = 0,93 \text{ Вт/м}^2 \text{ °С}$; $\delta = 20 \text{ мм}$);

2 слой - утеплитель: «Rockwool Фасад Баттс»,

($k = 0,038 \text{ Вт/м}^2 \text{ °С}$; $\delta = x \text{ мм}$ - нужно найти);

3 слой - керамзитобетонные блоки,

($k = 0,65 \text{ Вт/м}^2 \text{ °С}$; $\delta = 400 \text{ мм}$);

Задаемся толщиной утеплителя $100 \text{ мм} = 0,1 \text{ м}$ и рассчитываем R_o :

$R_o = \frac{1}{\alpha_b} + R_k + \frac{1}{\alpha_n} \left[\frac{\text{м}^2 \text{ °С}}{\text{Вт}} \right]$ - формула 4 СП 23-101-2004 для расчета

термического сопротивления ограждающей конструкции (приведенное сопротивление теплопередаче).

Коэффициенты теплоотдачи (для зимних условий)

$\alpha_b = 8,7 \text{ (Вт/м}^2 \text{ °С)}$ - для стен т.4 СП 23-101-2004;

$\alpha_n = 23 \text{ (Вт/м}^2 \text{ °С)}$ - для стен т.6 СП 23-101-2004.

Термическое сопротивление ограждающей конструкции:

					08.03.01.2020.910.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		16

$R_K = R_1 + R_2 + \dots + R_n$ - формула 5 СП 23-101-2004,

R_1, R_2, R_3 - термические сопротивления отдельных слоев ограждающей конструкции.

Формула 3 СП 23-101-2004:

$$R_1 = \delta_1/\lambda_1; R_2 = \delta_2/\lambda_2; R_3 = \delta_3/\lambda_3;$$

$\delta_1, \delta_2, \delta_3$ - толщина слоев;

$\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$ - коэффициенты теплопроводности.

$$R_K = \frac{0,02}{0,93} + \frac{0,1}{0,038} + \frac{0,4}{0,65} + \frac{0,02}{0,93} = 3,68 (\text{м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт})$$

$$R_o = 0,11 + 3,68 + 0,043 = 3,83 \text{ м}^2\text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}.$$

Проверяем условие $R_o > R_{ред}$:

$3,83 > 3,81$ - условие выполняется, следовательно, принимаем утеплитель «Rockwool Фасад Баттс» $\delta = 100$ мм.

Вследствие наличия «мостиков холода» проверяем условие: температура внутренних поверхностей τ_{si} наружных ограждений здания, где имеются теплопроводные включения (диафрагмы, сквозные включения цементнопесчаного раствора или бетона, межпанельные стыки, жесткие соединения и гибкие связи в многослойных панелях, оконные обрамления и т.д.), в углах и на оконных откосах не должна быть ниже, чем температура точки росы воздуха внутри здания t_d . Согласно таблице 3 СП 23-101-2004 температура точки росы для поликлиник равна $11,6^\circ\text{C}$.

Температуру внутренней поверхности τ_{si} $^\circ\text{C}$, однородной однослойной или многослойной ограждающей конструкции с однородными слоями следует определять по формуле

$$\tau_{si} = t_{int} - [n(t_{int} - t_{ext})]/(R_o \cdot \alpha_{int})$$

$$R_o = \frac{0,02}{0,93} + \frac{0,1}{0,038} + \frac{0,4}{0,65} + \frac{0,02}{0,93} = 3,83 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

$$\tau_{si} = 21 - [(21 + 34)]/(3,83 \cdot 8,7) = 19,35 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Проверяем условие $\tau_{si} > t_d$

$19,35 > 11,6$ -- условие «б» п.5.1 СП 23-101-2004 выполнено.

					08.03.01.2020.910.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		17

Вывод: оба требования «б» и «а» п.5.1 СП 23-101-2004 соблюдены, конструкцию можно применять для строительства в г. Оренбург.

1.6 Теплотехнический расчет чердачного перекрытия

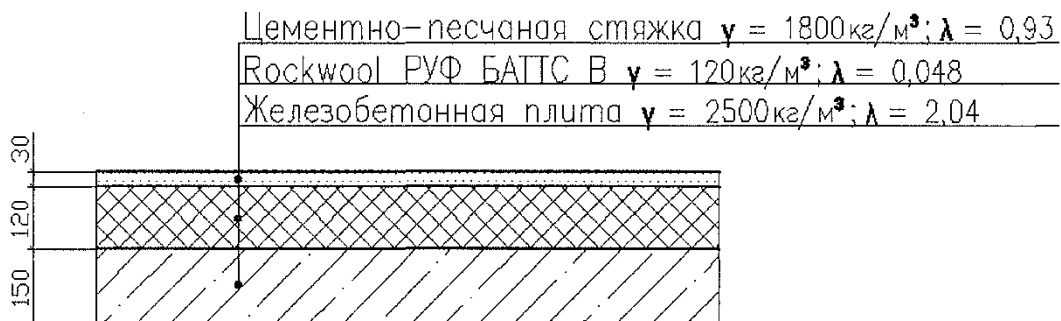


Рисунок 2 – Расположение слоев чердачного перекрытия

Расчетные параметры по СП 131.13330.2012 «Строительная климатология»:

Расчетная температура наружного воздуха

$t_{ext} = -34 \text{ }^\circ\text{C}$ - температура воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,98 (п.5 т.1 СП 131.13330.2012);

Продолжительность отопительного периода

$Z_{ht} = 202$ сут. - продолжительность периода со средней суточной температурой воздуха $\leq 8 \text{ }^\circ\text{C}$ (п.11 т.1 СП 131.13330.2012);

Средняя температура наружного воздуха во время отопительного периода

$t^{av}_{ext} = -6,1 \text{ }^\circ\text{C}$ (п. 12 т.1 СП 131.13330.2012);

Расчетная температура воздуха внутри здания

$t_{int} = +21 \text{ }^\circ\text{C}$ — оптимальная температура для поликлиник и лечебных учреждений (т.1 СП 23-101-2004).

R_o - приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций (наружных стен) следует принимать не менее нормируемых значений;

R_{red} - нормируемое сопротивление теплопередаче, определяемое по т.4 СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий».

$R_o \geq R_{red}$ - см. п. 3.6 СП 23-101-2004.

					08.03.01.2020.910.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		18

Рассчитаем величину R_{red} - для чердачного перекрытия по заданным условиям по формуле:

$$R_{red} = a \cdot D_d + b \text{ см. т.4 СП 23-101-2004 примечания,}$$

$a = 0,00045$, $b = 1,9$ - коэффициенты приняты для чердачного перекрытия жилых зданий, лечебно-профилактических и детских учреждений по т.4 СП 23-101-2004

D_d -градусо-сутки отопительного периода

Рассчитаем величину градусо-суток отопительного периода по формуле:

$$D_d = (t_{int} - t_{ext}^{av}) \cdot z_{ht} - \text{формула 2 СП 23-101-2004;}$$

$$D_d = [21 - (-34)] \cdot 202 = 6889;$$

$$R_{red} = 0,00045 \cdot 6889 + 1,9 = 5,0 \text{ м}^2\text{°C/Вт.}$$

Предлагаемая конструкция чердачного перекрытия:

1 слой - цементно-песчаная стяжка

$$(\lambda = 0,93 \text{ Вт/м}^2\text{°C}; \delta = 30 \text{ мм});$$

2 слой - утеплитель: «Rockwool Руф Баттс» ,

$$(\lambda = 0,048 \text{ Вт/м}^2\text{°C}; \delta = x \text{ мм - нужно найти});$$

3слой - монолитная ж/б плита,

$$(\lambda = 2,04 \text{ Вт/м}^2\text{°C}; \delta = 150 \text{ мм });$$

Задаемся толщиной утеплителя 240 мм = 0,24 м и рассчитываем R_0 .

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{в}} + R_k + \frac{1}{\alpha_{н}} \left[\frac{\text{м}^2 \text{°C}}{\text{Вт}} \right] \text{ формула 4 СП 23-101-2004 для расчета}$$

термического сопротивления ограждающей конструкции (приведенное сопротивление теплопередаче).

Коэффициенты теплоотдач (для зимних условий)

$$\alpha_{в} = 8,7 \text{ (Вт/м}^2 \text{°C)} - \text{для чердачного перекрытия т.4 СП 23-101-2004;}$$

$$\alpha_{н} = 12 \text{ (Вт/м}^2 \text{°C)} - \text{для чердачного перекрытия т.6 СП 23-101-2004.}$$

$$R_k = R_1 + R_2 + \dots + R_n - \text{формула 5 СП 23-101-2004,}$$

R_1, R_2, R_3 - термические сопротивления отдельных слоев ограждающей конструкции.

Формула 3 СП 23-101-2004:

					08.03.01.2020.910.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		19

$$R_1 = \delta_1/\lambda_1; R_2 = \delta_2/\lambda_2; R_3 = \delta_3/\lambda_3;$$

$\delta_1, \delta_2, \delta_3$ - толщина слоев;

$\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$ - коэффициенты теплопроводности.

$$R_K = \frac{0,03}{0,93} + \frac{0,24}{0,048} + \frac{0,15}{2,04} = 5,1 (\text{м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт})$$

$$R_0 = 0,11 + 5,1 + 0,08 = 5,29 \text{ м}^2\text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}.$$

Проверяем условие $R_0 > R_{\text{ред}}$:

$5,29 > 5,0$ - условие выполняется, следовательно, принимаем утеплитель «Rockwool Руф Баттс» $\delta = 240$ мм.

					08.03.01.2020.910.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		20

2 РАСЧЕТНО КОНСТРУКТИВНАЯ ЧАСТЬ

2.1 Общая часть

Расчёт монолитных ж/б фундаментной плиты и плиты перекрытия представлен в программном комплексе «Мономах 4.5». Расчёты по 1-му и 2-му предельным состояниям выполнены в подпрограмме «Компоновка». Конструирование сечений элементов и подбор арматуры выполнены в подпрограмме «Плита». В программном комплексе реализован конечно-элементный метод расчёта.

О программном комплексе для автоматизированного проектирования железобетонных конструкций многоэтажных каркасных зданий МОНОМАХ®:

Разработка ЛИРА софт, НИИАСС Киев Украина

Сертификат соответствия РФ № РОСС 11А.СП15 .Н00002 (с 10.07.2009 по 10.07.2017)

Лицензия УК № 02301

Возможности:

- Реализация современных концепций информационных систем;
- Работа в графической среде Windows-98/ME, Windows-NT/2000/XP;
- Непрерывное развитие и сопровождение;
- Реализация действующих строительных норм Украины, России и стран СНГ;
- Быстрое формирование модели проектируемого здания;
- Проектирование отдельных конструктивных элементов здания;
- Формирование рабочих чертежей колонн, балок, плит, стен, фундаментов, подпорных стен;
- Связь с графическими системами (dxf-файлы).

Программа КОМПОНОВКА.

Модель здания формируется на произвольной сети плана. Расстановка конструктивных элементов — колонн, балок, стен, перегородок, плит перекрытия,

					080301.2018.597.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		21

фундаментных плит и свай, — выполняется по узлам сети плана с помощью курсора мыши или заданием координат в режиме диалога.

Сервисные возможности — перемещение и поворот координатного базиса, копирование, перемещение, удаление одного или группы конструктивных элементов, модификация числовых значений, копирование этажей, — сокращают время создания модели и позволяют выполнить вариантное проектирование.

Вертикальные нагрузки задаются в виде распределённых по всей плоскости или по участку плиты и в виде сосредоточенных сил. Горизонтальные нагрузки на колонны и стены задаются в уровне плит перекрытий в виде линейно распределённых и сосредоточенных сил. Автоматически учитывается собственный вес конструктивных элементов. Для учета горизонтальных нагрузок (ветровых и сейсмических) задается информация о районе строительства и направлении воздействия.

В результате расчета выполняется подбор или проверка сечений конструктивных элементов, формируется ведомость расхода материалов, таблица стоимости здания. Выполняется экспорт данных в программы конструирования элементов.

Автоматически формируется расчетная схема здания. Выполняется статический и динамический расчет, в результате которого определяются перемещения, усилия и напряжения для заданных загружений. Формируется таблица частот и периодов колебаний. Анимация собственных колебаний дает дополнительную информацию для анализа модели.

Трехмерное изображение позволяет изучить модель на любом этапе её создания и проанализировать результаты, полученные при сборе нагрузок.

Предоставляется возможность оценить модель здания и принять необходимые инженерные решения.

Возможен экспорт схемы в Программный комплекс ЛИРА. Данные о нагрузках на фундаменты можно экспортировать в ФОК-ПК.

Программа ПЛИТА.

					08.03.01.2020.910.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		22

Проектируется монолитная железобетонная плита перекрытия, фундаментная плита на бетонную подготовку. Контур плиты может иметь произвольное очертание, учитывается наличие отверстий, участков разной толщины плиты. Для фундаментной плиты учитывается наличие участков с разными характеристиками грунта. Учитывается податливость балочного ростверка. Формирование схемы выполняется в режиме импорта или в автономном режиме. По результатам расчета выполняется построение изополей перемещений, расчетных усилий. Выполняется построение эпюр перемещений и усилий для заданного отрезка плоскости плиты. Выполняется построение изополей реакций основания и построение мозаики усилий в сваях. Выполняется расчет плиты по первому и второму предельным состояниям (расчет по раскрытию трещин). Определяется необходимая площадь сечения арматуры, выполняется построение изополей расчетного армирования. Плита конструируется сетками и стержнями. Возможен экспорт схемы в Программный комплекс ЛИРА.

2.2 Исходные данные

Район строительства - город Оренбург;

3 ветровой район , тип местности В;

Расчетная температура наружного воздуха: -13.5 С;

Район 4. Расчетная величина давления снегового покрова - 180 кг/м²;

Расчетная величина скоростного напора ветра - 53 кг/м²;

Степень огнестойкости – I;

Уровень ответственности – II.

					08.03.01.2020.910.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		23

2.3 Конструктивная схема здания

Здание каркасное, рамно-связевой конструкции, прочность и устойчивость здания обеспечивается системой колонн дисков перекрытий и диафрагм жесткости.

Фундаменты - монолитная железобетонная плита.

Колонны и балки - монолитные железобетонные.

Плиты перекрытия - плоские монолитные железобетонные жестко связанные с колоннами.

2.4 Расчетные предпосылки

Расчет плит перекрытия выполнен по балочной схеме.

Временная нормативная нагрузка на перекрытия от пола принята 200 кг/м^2 . Нагрузка от перегородок принята 100 кг/м^2 . Стены здания навесные и приложены в виде реальных стен в местах их расположения. Нормативная полезная нагрузка принята 150 кг/м^2 .

Ветровая принята в двух взаимно перпендикулярных направлениях в соответствии со СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия».

Здание опирается на плиту.

При назначении армирования элементов необходимо принять армирование по программе с большими значениями арматуры.

Грунтовые условия приняты реальные.

В качестве основания принят ИГЭ-2: песок гравелистый бурый, полимиктовый, с гравием и галькой 20%, с редкими валунами, $\gamma_n=2.05 \text{ т/м}^3$; $\phi_n=38^\circ$; $c_n=0 \text{ кг/см}^2$; $E_n=300 \text{ кг/см}^2$.

Грунтовые воды в пределах изысканий не обнаружены.

Конструктивные требования - Бетон кл. В25, рабочая арматура класс А400.

					08.03.01.2020.910.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		24

2.5 Результат расчета для фундаментной плиты

Таблица 1 – Характеристики материалов

Класс бетона	B25
Вид бетона	- тяжелый
Расчетное сопротивление бетона на сжатие	1480
Модуль упругости бетона	3.06e+006
Класс продольной арматуры (вдоль X)	A400
Расчетное сопротивление продольной арматуры на растяжение	37500
Модуль упругости арматуры	2e+007
Класс продольной арматуры (вдоль Y)	A400
Расчетное сопротивление продольной арматуры на растяжение	37500
Модуль упругости арматуры	2e+007
Класс поперечной арматуры	A240
Расчетное сопротивление поперечной арматуры на растяжение	18000
Модуль упругости арматуры	2.1e+007
Объемный вес	2.5
Жесткость упругого основания грунта на сжатие:	0
Жесткость упругого основания грунта на сдвиг:	
Расстояние до центров тяжести арматуры:	
от нижней грани	8
от верхней грани	
Расчет по II предельному состоянию производился	
Ширина раскрытия трещин: кратковременных	0.4
длительных	0.3

2.6 Результаты для плиты перекрытия

Таблица 2 – Характеристики материалов

Класс бетона	B25
Вид бетона	- тяжелый
Расчетное сопротивление бетона на сжатие	1480
Модуль упругости бетона	3.06e+006
Класс продольной арматуры (вдоль X)	A400
Расчетное сопротивление продольной арматуры	37500
На растяжение	
На модуль упругости арматуры	2e+007
Класс продольной арматуры (вдоль Y)	A400
Расчетное сопротивление продольной арматуры	37500
На растяжение	
На модуль упругости арматуры	2e+007
Класс поперечной арматуры	A240
Расчетное сопротивление поперечной арматуры	18000
На растяжение	
На модуль упругости арматуры	2.1e+007
Объемный вес	2.5
Жесткость упругого основания грунта на сжатие:	0
Жесткость упругого основания грунта на сдвиг:	
Расстояние до центров тяжести арматуры:	
от нижней грани	3
от верхней грани	
Расчет по II предельному состоянию производился	
Ширина раскрытия трещин:	
кратковременных	0.4
длительных	0.3

3 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

3.1 Технологическая карта на устройство монолитной фундаментной плиты

3.1.1 Область применения

Технологическая карта разработана на устройство плоской монолитной железобетонной фундаментной плиты для монолитно-каркасного общественного 6-ти этажного здания (городская поликлиника).

Параметры монолитной железобетонной плиты: 27 x 21,6м в осях.

Высота плиты - 0,6м.

В состав работ, рассматриваемых картой, входят:

- вспомогательные (разгрузка, складирование, сортировка арматурных сеток, армокаркасов и комплектов опалубки);
- опалубочные;
- арматурные;
- бетонные.

Весь комплекс работ выполняется в соответствии со СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции».

Армирование конструкций фундаментной плиты принято отдельными стержнями класса А400 Ф 25 мм и пространственными каркасами; стыки арматуры сеток и каркасов выполняются вязкой, с расположением стыков в разбежку 2 м. Класс бетона В30 .

Технологической картой предусматривается устройство монолитной фундаментной плиты с применением унифицированной разборно-переставной опалубки «ПЕРИ».

В технологической карте принят вариант подачи и укладки бетонной смеси: автобетононасосом PUTZMEISTER BRF 43.09.

					08.03.01.2020.910.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		27

Погрузо-разгрузочные, арматурные и опалубочные работы выполняются автомобильными кранами КС-5363 со стрелой 22,5 м.

3.1.2 Калькуляция трудозатрат

Таблица 3 – Калькуляция трудозатрат

Наименование процессов	Единица измерения	Объем работ	Обоснование (ЕНиР и др. нормы)	Состав звена	Норма времени		Затраты труда	
					рабочих, чел.-ч	машиниста, чел.-ч (маш.-ч)	рабочих, чел.-см	машиниста, чел.-см (маш.-см)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Установка крупнощитовой опалубки	1 м ²	65	ЕНиР, §Е4-1-34, табл. 4, п. 1	Плотник 4 разр. -1 2 " -1	0,4	-	3,25	-
Установка арматуры отдельными стержнями в нижний ряд	1 т	36,8	ЕНиР, §Е4-1-46(7)	Арматурщик 4 разр. -1 2 " -1	8,6	-	40	-
Установка арматурных каркасов вручную	КОП 6	шт	ЕНиР, § Е4-1-44Б	Арматурщик 3 разр. -1 2 " -2	0,36	-	2,43	-
	КОП 2,7	шт			10	0,24	-	0,3
Установка арматуры отдельными стержнями в верхний ряд	1 т	29,33	ЕНиР, § Е4-1-46	Арматурщик 4 разр. -1 2 " -1	8,6	-	31,5	-
Укладка бетонной	1 м ³	340		Бетонщик	0,1	-	4,3	-

08.03.01.2020.910.00.00.ПЗ

Лист

28

Изм. Лист № докум. Подпись Дата

смеси				4 разр. - 2 2 " - 1				
Уход за бетоном	100м ²	5,6	ЕНиР, §Е4-1-54, п. 9		0,14	-	0,1	-
Разборка крупнощитовой опалубки	1 м ²	65	ЕНиР, §Е4-1-34А	Плотник 3 разр. - 1 2 " - 1	Од	-	0,8	-
Итого:							99,7	

3.1.3 Технология устройства монолитной фундаментной плиты

До начала устройства фундаментной плиты должны быть выполнены следующие работы:

- устроены подъездные пути и автодороги;
- обозначены пути движения механизмов, места складирования арматурных сеток и укрупнения опалубки, подготовлена монтажная оснастка и приспособления;
- выполнена бетонная подготовка под фундаменты;
- завезены арматурные сетки, каркасы и комплекты опалубки в количестве, обеспечивающем бесперебойную работу не менее, чем в течение двух смен;
- составлены акты приемки основания фундаментов в соответствии с исполнительной схемой;
- выполнена бетонная подготовка из бетона класса В7,5 толщиной 100 мм на 120 мм шире подошвы фундаментов в каждую сторону, (размер 120мм обусловлен толщиной опалубочного щита).
- устроено временное электроосвещение рабочих мест и подключены электросварочные аппараты;

					08.03.01.2020.910.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		29

- произведена геодезическая разбивка осей и разметка положения фундаментной плиты в соответствии с проектом; на поверхность бетонной подготовки краской нанесены риски, фиксирующие положение рабочей плоскости щитов опалубки.

Комплект опалубочных элементов, поступающих на стройку, должен соответствовать спецификации и маркировочному чертежу.

Разгрузку, раскладку и монтаж элементов опалубки выполняют с помощью автокрана КС-5363. Движение крана, подача элементов к месту монтажа производится с бровки. Раскладка крупнощитовых элементов производится на бровке котлована, мелкощитовых - в котловане, непосредственно у места монтажа. Щиты укладывают в штабеля рабочей поверхностью вниз.

Все работы выполняются согласно СП 45.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции», СП 12-135-2003 «Техника безопасности в строительстве», СП 48.13330.2012 «Организация строительства».

Опалубливание. Для опалубливания плиты принята унифицированная разборно-переставная опалубка «ПЕРИ-Трио». Достоинством такой опалубки являются ее простота, многократная оборачиваемость и невысокая стоимость.

Место установки опалубочных форм должно быть очищено от мусора, а зимой - от снега и наледи.

Последовательность установки элементов опалубки указана на технологической карте.

Желтый цвет щитов опалубки означает легкие элементы, монтируемые вручную.

Для строповки щитов применяются крановые крюки “Трио” в комплекте со стропом “Трио”

Щиты соединяют между собой выпрямляющими замками “Трио” BFD. На вертикальный стык высотой до 2,7 м достаточно двух замков BFD. Соединительные замки крепятся несколькими ударами молотком.

					08.03.01.2020.910.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		30

Для закрытия зазора между основными элементами опалубки используются дистанционные вставки LA 120x36. Выравнивание опалубки и распределение усилий анкеров осуществляется при помощи выравнивающего запора TAR 85.

Для выравнивания опалубки и защиты от силы ветра устанавливаются направляющие тяги (подкосы). Крепление тяг к элементам опалубки производится при помощи зажимной головки.

Шарнирный угол дает возможность безступенчато опалубливать не прямые углы, начиная с 75°.

Расстроповка производится с земли.

Особое внимание обращают на вертикальность и горизонтальность элементов, жесткость и неизменяемость всех конструкций в целом и правильность соединений элементов опалубки в соответствии с технологией фирмы ПЕРИ.

Отклонения при установке опалубки нормируются. Отклонения по вертикали плоскостей опалубки на 1 м длины не должны превышать 5 мм.

Правильность установки опалубки проверяют с помощью инструментов во время и по окончании сборки.

После достижения необходимой прочности бетона можно начинать распалубку. Сначала снимаются выравнивающие тяги и ослабляются тяжи дистанционных вставок. По технике безопасности элемент должен быть подвешен к крану до снятия последнего крепления.

Перед первым и после каждого последующего применения опалубки фирма Пери рекомендует использовать технологически чистое бетоноотделяющее средство Пери BIO CLEAN. Прибор для опрыскивания помогает наносить средство равномерно. Широким резиновым шпателем достигается равномерный слой набрызга. Боковые стороны щитов также рекомендуется опрыскивать, это облегчает очистку элементов после распалубки. Такие методы повышают долговечность опалубки и качество бетонируемых конструкций.

Армирование. Установку арматуры можно начинать только после проверки соответствия опалубки проектным размерам и подписания акта о приемке работ

					08.03.01.2020.910.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		31

по устройству опалубки. Арматурные стержни А-III Ф25 мм поступают на строительную площадку в прутках длиной 4. ..12 м. Армокаркасы поступают на стройплощадку в собранном виде. Всю поступающую на строительство арматуру и сварные сетки и каркасы принимают по заводским документам, содержащим сведения о количестве, сортаменте, сортности продукта и соответствии ГОСТ и размещают на стеллажах в закрытых складах или под навесом партиями, отдельно по маркам, диаметрам, длинам и отдельным партиям (поставщиком).

Принимая готовую арматуру, производитель работ или мастер обязан проверить соответствие вида, диаметра и марки арматурной стали требованиям, указанным в рабочих чертежах проекта.

Разгрузку и раскладку арматурных пучков, армокаркасов, а также монтаж армокаркасов, сеток выполняют с помощью автокрана КС-5363. Строповку армокаркасов производят с помощью четырехветвевго стропа 4СК-5/3000, так, чтобы при подъеме они находились в положении, наиболее близком к проектному. Ручная укладка допускается только при массе арматурных элементов не более 20 кг.

Очень важно обеспечить проектное положение арматурных стержней. При установке арматуры следует соблюдать размеры защитного слоя, предохраняющего арматуру от коррозии. Толщина защитного слоя бетона для данной конструкции составляет 50 мм в опорной части и 20 мм при соприкосновении с опалубкой. Защитный слой достигается установкой бетонных, пластмассовых и металлических фиксаторов, которые привязывают или надевают на арматурные стержни. Наиболее эффективны и удобны в работе пластмассовые фиксаторы.

Арматурные работы на каждой захватке выполняются в следующей очередности:

- устанавливают в проектное положение нижний ряд арматурных стержней. Установка стержней производится вручную. На этом этапе применяются фиксаторы, обеспечивающие защитный слой бетона по проекту. Т. к.

					08.03.01.2020.910.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		32

стержни поступают на площадку длиной 4...12 м, их соединяют нахлесткой.

Длина нахлестки составляет 750 мм. При этом разбег швов должен превышать 2 м;

- далее укладывают опорные каркасы с помощью крана, на этом же этапе устанавливаются анкерные выпуски колонн, диафрагм и фундаментных блоков;
- устанавливают на каркасы верхний ряд арматурных стержней; при приемке смонтированной арматуры оформляют акт, оценивая при этом качество выполненных работ. С этой целью производят наружный осмотр и инструментальную проверку размеров конструкций по чертежам;
- местоположение, диаметр и число стержней, а также расстояние между ними и допуски должны соответствовать проекту;
- отклонения (в мм) при установке арматуры не должны превышать допускаемых. Кроме того, проверяют наличие и месторасположение фиксаторов и прочность сборки армоконструкции, которая должна обеспечить неизменяемость формы при бетонировании.

Установка автобетононасоса. Работы с использованием автобетононасосов по укладке бетонной смеси в конструкции должны производиться в строгом соответствии с требованиями СП 45.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции».

Подача бетонной смеси по бетоноводу стрелы и распределение ее в конструкции осуществляется только при устойчивом положении автобетононасоса.

Места стоянок и маршрут передвижения автобетононасосов и автобетоносмесителей на строительной площадке устраиваются в соответствии с проектом производства работ из дорожных плит, уложенных по горизонтально выровненной поверхности.

Размер площадки должен обеспечивать размещение автобетононасоса и подъезд, и маневрирование на ней автобетоносмесителей.

					08.03.01.2020.910.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		33

Установка автобетононасоса на рабочей площадке разрешается при условии:

- обеспечения горизонтальности площадки для автобетононасоса;
- наличия подкладок под аутригерами;
- заготовки цемента и воды для затворения цементного теста (для пусковой смеси).

Установка автобетононасоса на строительной площадке производится таким образом, чтобы обеспечить бесперебойную работу насоса в пределах его рабочей зоны. Автобетононасос устанавливается на выносные опоры (аутригеры) для устойчивого его положения при работе.

Эксплуатация бетононасоса производится в ручном и автоматическом режимах. Ручной режим применяется при подготовке насоса к работе, пуске, укладке в дело небольших объемов бетонной смеси, промывке бетоноводов по окончании работ. Автоматический режим эксплуатации бетононасоса является наиболее оптимальным. Он применяется при больших объемах бетонирования.

В случае вынужденных перерывов в работе автобетононасоса в загрузочном бункере должно оставаться 0,1-0,2 м³ бетонной смеси для периодического включения насоса для работы «на себя».

При перемещении автобетононасос должен находиться в транспортном положении.

Бетонирование. Произведена приемка выполненных арматурных и опалубочных работ с составлением акта приемки-сдачи и акта освидетельствования скрытых работ. Проверяют правильность установки и закрепления опалубки и поддерживающих конструкций. Перед бетонированием опалубку очищают от мусора и грязи, а арматуру - от налета ржавчины. Поверхности опалубки покрывают средством Пери BIO CLEAN.

- организована надежная знаковая и звуковая связь между бетонщиками и машинистом;

					08.03.01.2020.910.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		34

- обеспечена строительная площадка средствами пожаротушения и сигнализации;
- устроено освещение рабочей зоны;
- подготовлена горизонтальная площадка для автобетононасоса;
- оборудовано место промывки бетоновода и обеспечены условия слива отходов;
- подготовлены механизмы, приспособления и оборудование.

Бетонирование следует осуществлять методом «на себя». Укладывают бетонную смесь в бетонируемую конструкцию непрерывно с помощью автобетононасоса PUTZMEISTER BRF 43.09. Бетонирование плиты с помощью автобетононасоса в сочетании с автобетоносмесителями производится с бровки котлована. Бетонная смесь должна иметь осадку конуса в пределах 4-12 см. Состав бетонной смеси подбирают в строительной лаборатории.

Укладывают бетонную смесь горизонтальными слоями толщиной 0,3...0,4 м ступенчатым способом, при котором значительно сокращается одновременно бетонируемая площадь. Для удобства ведения работ длина «ступени» должна быть не менее 3 м. Слои укладывают в одном направлении и одинаковой толщины. Последующий слой укладывают только после соответствующего уплотнения предыдущего. Для получения однородной степени уплотнения необходимо соблюдать расстояние между каждой постановкой вибратора. Перекрытие предыдущего слоя бетона последующим должно быть выполнено до начала схватывания бетона в предыдущем слое. Уплотнение ведется ручными внутренними вибраторами ИВ-116А.

Таблица 4 – Технические характеристики глубинного вибратора

Марка вибратора	Диаметр наконечника, мм	Радиус действия, м	Длина рабочей части, мм	Производительность, м ³ /ч
ИВ-116А	76	0,35	440	9...20

При уплотнении бетонной смеси необходимо соблюдать следующие правила:

- шаг перестановки глубинных вибраторов не должен превышать $1,5R$, где R - радиус действия вибратора.
- глубина погружения глубинного вибратора в бетонную смесь должна обеспечивать углубление его в ранее уложенный слой на 10-15 см и разжижать его;
- шаг перестановки поверхностных вибраторов должен обеспечивать перекрытие на 10 см площадкой вибратора границы провибрированного участка;
- опирание вибраторов во время работы на арматуру и закладные части бетонируемых конструкций, а также на тяжи и другие элементы ее крепления не допускается.

На каждой позиции продолжительность вибрирования устанавливается опытом, при этом она должна обеспечивать достаточное уплотнение бетонной смеси, основными признаками которого являются: прекращение ее оседания, появление цементного молока на поверхности и прекращение выделения пузырьков воздуха. Для выбранного вибратора продолжительность составляет ок. 30 сек.

Выдерживание бетона производится в целях его твердения, т. е. набора необходимой прочности. В процессе выдерживания бетона осуществляют уход за ним с обязательным контролем его качества. Мероприятия по уходу за бетоном в период набора прочности, порядок и сроки их проведения, контроль за выполнением этих мероприятий необходимо осуществлять в соответствии с требованиями СП 45.13330.2012. Открытые поверхности бетона плиты необходимо защитить от потерь влаги путем поливки водой или укрытия их влажными материалами.

					08.03.01.2020.910.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		36

Для нормального твердения бетона нужна положительная температура 20±2°С с относительной влажностью воздуха не менее 90%. При нормальных условиях твердения прочность бетона нарастает довольно быстро и бетон через 7...14 сут. Набирает 60...70% своей 28-дневной прочности.

Уход за бетоном должен осуществляться с соблюдением следующих правил:

- необходимо поддержание температурно-влажностного режима;
- предохранение от резких изменений температуры (температурно-усадочных деформаций и образования трещин);
- предохранение от сотрясений, повреждений и ударов, ухудшающих качество бетона в конструкции.

Свежеуложенный бетон поддерживают во влажном состоянии путем периодических поливок. Летом его предохраняют от солнечных лучей, а зимой от мороза - защитными покрытиями. В сухую погоду поливку твердеющих в естественных условиях бетонов на портландцементе надлежит производить в течение не менее 7 суток. Укрытие и поливку бетона надлежит начинать не позднее, чем через 10-12 часов после окончания бетонирования, а в жаркую и ветреную погоду - через 2-3 часа. Поливку при температуре +15°С и выше следует производить в течение первые 3 суток днем не реже, чем каждые 3 часа и не менее 1 раза ночью, в последующее время - не менее 3 раз в сутки.

Поливку производят брандспойтами с распылителями, присоединенными шлангами к трубопроводам временного водоснабжения. При укрытии поверхности бетона влагостойкими материалами, защитными пленками, перерывы между поливками могут быть увеличены в 1,5 раза. При среднесуточной температуре наружного воздуха 3°С и ниже бетон можно не поливать.

Мероприятия по уходу за бетоном, их продолжительность и периодичность отмечают в журнале бетонных работ.

					08.03.01.2020.910.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		37

Движение людей по забетонированным конструкциям, а также установка на них лесов и опалубки для возведения вышележащих конструкций допускается не ранее достижения бетоном прочности не менее 1,5 МПа.

При производстве работ в зимних условиях принимают меры по обеспечению нормального твердения бетона при ожидаемой среднесуточной температуре наружного воздуха ниже 5 °С и минимальной суточной температуре ниже 0 °С в соответствии со СП 45.13330.2012.

Распалубка. Снимать опалубку разрешается только после приобретения бетоном прочности не менее 1,5 МПа. Панели щитов разъединяют, отрывают от бетона. Затем с помощью крана щиты снимают и перемещают на рабочее место для очистки и смазки.

3.1.4 Контроль качества

Каждый этап возведения фундаментной плиты осуществляется с обязательным контролем качества. Средства контроля операций и процессов приводятся в табл. 5.

Таблица 5 – Контроль операций и процессов

Наименование процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Инструмент и способ контроля	Периодичность контроля	Отвественный за контроль	Технические критерии оценки качества
Приемка арматуры	Соответствие арматурных сеток и каркасов проекту по паспорту	Визуально	До начала установки сеток и каркасов	Производитель работ	В соответствии с требованиями ГОСТа или ТУ (рабочие чертежи)
Складирование арматурных сеток и каркасов	Правильность складирования, хранения	То же	До установки сеток и каркасов	Мастер	В соответствии с требованиями СП [12, 13]

Наименование процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Инструмент и способ контроля	Периодичность контроля	Отвественный за контроль	Технические критерии оценки качества
Установка секток и каркасов	Соответствие проекту	«	В процессе установки	То же	В соответствии с проектом
Приемка опалубки и сортировка	Наличие комплектов элементов опалубки. Маркировка элементов	«	В процессе разгрузки	Производитель работ	В соответствии с ППР
Установка опалубки	Соответствие установки элементов опалубки проекту. Допускаемые отклонения положения установленной опалубки по отношению к осям и отметкам. Правильность положения вертикальных плоскостей	Теодолит, нивелир, рулетка, отвес	После установки опалубки	Мастер, геодезическая служба	В соответствии с требованиями СП 45.13330.2012 и проектом
Укладка бетонной смеси	Качество бетонной смеси	Конус Орой-ЦНИЛпресс (ПСУ-500). Лабораторный контроль	До бетонирования	Мастер, лаборант	То же
	Правильность технологии укладки бетонной смеси	Визуально	В процессе укладки	Мастер	
	Шаг перестановки и глубина погружения вибраторов, правильность установки	Визуально, стальная линейка	В процессе уплотнения	Мастер	В соответствии с требованиями СНиП 3.03.01-87 и проектом

Наименование процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Инструмент и способ контроля	Периодичность контроля	Отвественный за контроль	Технические критерии оценки качества
	вибраторов, толщина бетонного слоя при уплотнении				
Уход за бетоном при твердении	Соблюдение влажностного и температурного режимов	Термометр, влагомер. Лабораторный контроль	В процессе твердения	То же, лаборант	То же
Разборка опалубки	Технологическая последовательность разборки элементов опалубки	Визуально, лабораторный контроль	После набора прочности бетоном	«	«
Подготовка опалубки	Очистка элементов опалубки от бетонных наплывов	Визуально	После разборки опалубки	Мастер	«

3.1.5 Требования безопасности и охран труда

При установке и разборке опалубки, установке арматуры следует соблюдать осторожность со строповочными приспособлениями. Для прохода по уложенной арматуре должны быть устроены хода шириной 0,3...0,4 м.

При любом виде подачи бетонной смеси в армированные конструкции высота свободного сбрасывания не должна превышать 2 м.

При работе с вибратором корпус его должен быть заземлен; при появлении каких-либо неисправностей в вибраторе работа должна быть прекращена.

При применении вибраторов бетонщики должны быть снабжены резиновыми перчатками и резиновой обувью.

					08.03.01.2020.910.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		40

Провода, идущие от распределительного щитка к вибраторам, должны быть заключены в резиновые шланги.

Данный раздел должен рассматриваться как дополнение к соответствующим разделам заводских инструкций по эксплуатации автобетононасосов, автобетоносмесителей и другого оборудования.

К работе по эксплуатации автобетононасосов допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие специальное медицинское освидетельствование. Машинист автобетононасоса обязан иметь водительское удостоверение с правом управления транспортными средствами категории «С» и машиниста бетононасосных установок не ниже 4 разряда, должен изучить конструкцию автобетононасоса и пройти инструктаж по безопасности и охране труда.

Заводская инструкция по эксплуатации автобетононасоса должна всегда находиться в кабине автобетононасоса.

Работать на неисправном автобетононасосе или автобетоносмесителе запрещается.

Оператору запрещается при работающем насосе отходить от органов управления автобетононасосом более чем на 2 м, не имея при себе пульта дистанционного управления. Запрещается оставлять без присмотра пульт дистанционного управления.

При плохих погодных условиях эксплуатация автобетононасоса запрещается.

Машинисты и рабочие комплекта машин должны работать в спецодежде, защитных касках и очках.

Площадка для установки автобетононасоса и автобетоносмесителей выкладывается дорожными плитами и ограждается инвентарным ограждением высотой не менее 1,2 м. Количество предупредительных плакатов и их расположение должно соответствовать проекту производства работ, однако их должно быть не менее 6 штук. Вокруг бетононасоса оставляют проходы не менее 1 м.

					08.03.01.2020.910.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		41

Освещенность стоянки машин решается в проекте производства работ. При этом общая освещенность площадки должна составлять не менее 2 лк, а освещенность рабочего места машиниста и в зоне приемной воронки автобетононасоса - не менее 25 лк.

Инвентарная будка предназначена для обогрева моториста и рабочего, принимающего бетон, в случае ненастной погоды. В этом случае управление автобетононасосом при наличии надежной связи с местом укладки бетонной смеси осуществляется дистанционно с помощью выносного пульта.

Водоснабжение площадки, необходимое для промывки автобетононасоса, бетоноводов, автобетоносмесителей, решается в ПИР.

Таблица 6 – Ведомость потребности материалов для устройства одной площадки

№п/п.	Наименование	Ед. изм.	Кол.
1	Сборные железобетонные плиты	шт.	56 или 28*
2	Ограждение инвентарное	м	70
3	Предупредительные плакаты	шт.	6
4	Будка машиниста	шт.	1
5	Вышка для освещения рабочего места	шт.	1
6	Шланг для воды	м	40
* при длине плит 3 и 6 м соответственно			

При работе автобетононасоса на строительной площадке не допускается:

- передвижение автобетононасоса со стрелой, не установленной в транспортное положение;
- работа автобетононасоса без установки его на опорные стойки (аутригеры) с укладкой на твердое основание прочных подкладок под стойки.

Запрещается производить работы под стрелой автобетононасоса и поднимать стрелой любые грузы.

Во избежание опрокидывания автобетононасоса запрещается удлинять концевой шланг стрелы.

Запрещается ликвидация пробок путем увеличения давления в системе более максимального. Во время промывки бетоновода рабочие должны находиться от выходного отверстия бетоновода на расстоянии не менее 10 м.

При работе в темное время суток рабочее место стоянки автобетононасоса и места укладки бетонной смеси должны быть освещены согласно проектной документации. Проект освещения рабочих зон выполняет подрядчик либо специализированная организация.

Для соблюдения экологических норм на строительной площадке предусматривается емкость для слива загрязненной воды после промывки автобетононасоса и установка для мойки колес автотранспорта с оборотным циклом водоснабжения.

Запрещается сжигание строительного мусора на площадке. Строительный мусор должен быть вывезен, для чего используются контейнеры.

3.2 Технологическая карта бетонирования монолитных колонн

3.2.1. Область применения

Технологическая карта разработана на производство работ по возведению монолитных колонн.

До начала работ необходимо:

Подготовить комплект щитов к установке:

Очистить щиты от мусора и налипшего цементного раствора.

Проверить и принять по акту все конструкции и их элементы, закрываемые в процессе бетонирования.

Смазать поверхность опалубки эмульсией.

Вынести геодезические риски разбивки осей колонн.

					08.03.01.2020.910.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		43

Подготовить к работе и проверить такелажную оснастку, приспособления, инструмент.

На площадке укрупнительной сборки собрать опалубку из двух частей.

Установить арматурный каркас колонны на стадии армирования фундаментной плиты (или перекрытия ниже лежащего этажа), выверить его и закрепить к выпускам из плиты (или перекрытия) при помощи сварки по проекту;

В местах крепления подкосов опалубки колонн установить блок-якоря в двух направлениях; при выполнении монолитных колонн на типовом этаже для крепления подкосов заложить монтажные петли в монолитное перекрытие;

Установить опалубку, выверить ее с помощью подкосов с талрепом и закрепить.

Бетонная смесь к месту укладки подается в бункерах краном.

Для подачи бетонной смеси в конструкцию колонны необходимо предусмотреть приемные воронки.

Расстроповка опалубки и выгрузка бетонной смеси производится стропальщиками-бетонщиками, которые находятся на инвентарной навесной площадке.

Подъем рабочих на площадку производится по приставной лестнице.

При подъеме, опускании и перемещении бункера с бетонной смесью рабочие должны находиться на уровне земли за пределами опасной зоны.

Подъем рабочих на площадку производится только после того, как бункер с бетонной смесью будет находиться над местом выгрузки на высоте не более 1,0 м.

При производстве работ необходимо выполнять указания СП 70.13330.2012 "Несущие и ограждающие конструкции" и СП 12-135-2003 "Безопасность труда в строительстве".

3.2.2 Техническая готовность работ

До начала бетонирования должны быть выполнены следующие работы:

					08.03.01.2020.910.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		44

- устроены временные дороги и подъезды строительной техники к зоне бетонирования;
- обеспечено временное электроснабжение и освещение;
- доставлены и подготовлены механизмы, инвентарь и приспособления;
- подготовлена горизонтальная поверхность, на которой производится бетонирование;
- установлены арматура и закладные детали в соответствии с рабочими чертежами с оформлением акта на скрытые работы;
- установлены и приняты мастером опалубка и средства подмащивания для бетонщиков, выполняющих работы.

3.2.3 Приспособления, инвентарь и инструменты

Так как бетонирование вертикальных конструкций производится после выполнения армирования и монтажа опалубки, средства подмащивания для рабочих, принимающих и укладываемых бетон, используются по решениям, принятым для предыдущих этапов работ.

Технология армирования и опалубки принимается по отдельным технологическим картам.

Средствами подмащивания служат инвентарные подмости.

Выполнение бетонных работ с приставных лестниц запрещается.

3.2.4 Организация рабочего места и описание операций

Бетонщик следит за выгрузкой бетонной смеси из кузова (рис.1) автобетоносмесителя в поворотный бункер, находясь на приемной площадке. Он же, по окончании выгрузки, стоя на стенках бункера, лопатой с удлиненной ручкой очищает кузов от остатков бетона и подбирает рассыпавшуюся бетонную смесь после отъезда машины.

					08.03.01.2020.910.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		45

Схема выгрузки бетонной смеси в поворотный бункер

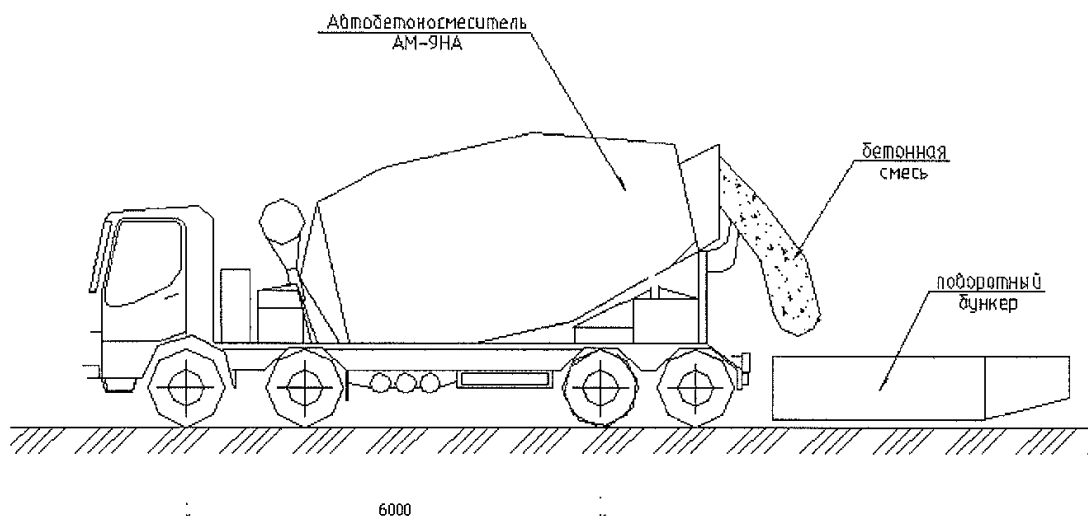


Рисунок 3 – Выгрузка бетонной смеси из кузова автобетоносмесителя.

Бетонщик стропит поворотный бункер за подъемные петли. Убедившись в надежности строповки, он отходит в безопасную зону. По команде бетонщика машинист крана подает бункер к месту бетонирования.

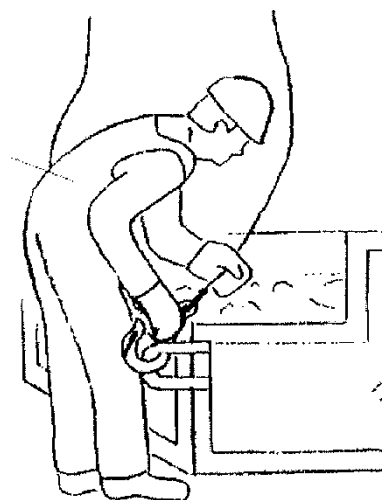


Рисунок 4 – Строповка поворотного бункера за подъемные петли.

Бетонщики, стоя на деревянном настиле подмостей, принимают раздаточный поворотный бункер (рис.4) с бетонной смесью, приостановив его спуск на высоте 1 м, и подводит его к месту выгрузки. Первый бетонщик придерживает бункер обеими руками, а второй бетонщик открывает затвор и выгружает бетонную смесь.

					08.03.01.2020.910.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		46

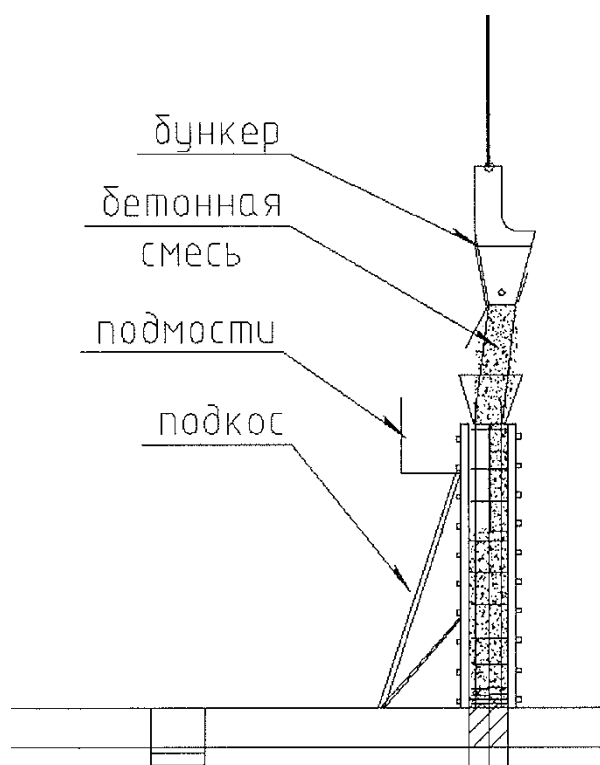


Рисунок 5 – Прием раздаточного поворотного бункера с бетонной смесью.

При необходимости бетонщик включает вибратор, установленный на бункере. Убедившись в полной разгрузке бункера, бетонщик движением рукоятки вверх закрывает секторный затвор, накидывает держатель рукоятки и подает сигнал машинисту крана подать бункер под загрузку.

Бетонщики уплотняют уложенные слои (рис.4) бетонной смеси глубинными или поверхностными вибраторами (в зависимости от толщины и ширины бетонированной конструкции).

					08.03.01.2020.910.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		47

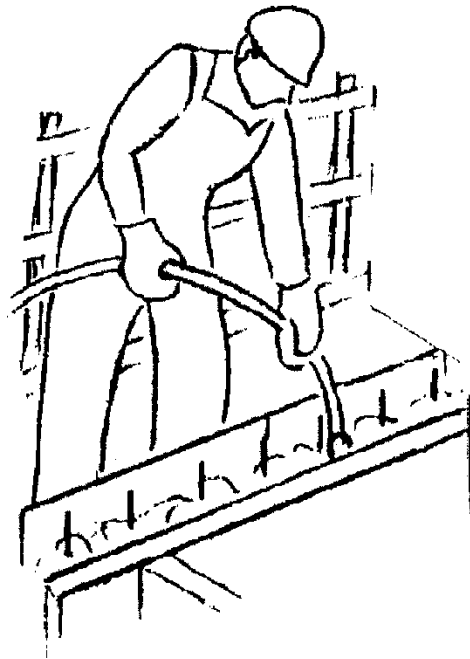


Рисунок 6 – Уплотнение уложенных слоев бетонной смеси глубинными или поверхностными вибраторами

Одновременно эти же бетонщики лопатами очищают просыпавшийся бетон с деревянного настила подмостей и опалубки, сбрасывая его в опалубку бетонированной конструкции (рис.7).

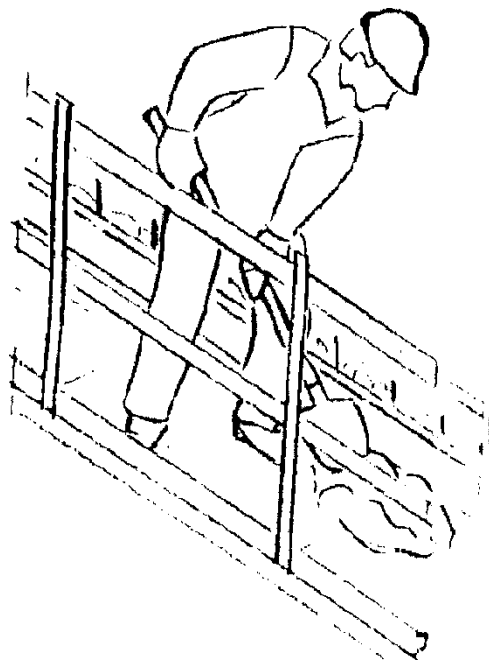


Рисунок 7 – Очистка лопатами просыпавшегося бетона с деревянного настила подмостей и опалубки

Бетонщик принимает поданный машинистом крана порожний раздаточный бункер, устанавливает его на площадку приема бетона и расстроповывает.

После укладки верхнего слоя бетонной смеси бетонщик производит заглаживание открытой поверхности бетона.

3.2.5 Основные указания по организации производства

Бетонирование конструкций выполнять в соответствии с указаниями основного проекта и требованиями СП 70.13330.2012 "несущие и ограждающие конструкции".

Доставка и прием бетонной смеси. Состав бетонной смеси, приготовление, правила приемки, методы контроля и транспортирование должны соответствовать ГОСТ. Запрещается добавлять воду на месте укладки бетонной смеси для увеличения ее подвижности. Транспортирование и подачу бетонной смеси следует осуществлять специализированными средствами, обеспечивающими сохранение заданных свойств бетона. Доставку бетона производить автобетоносмесителями с разгрузкой в поворотные бункеры.

Подготовка к бетонированию.

Бетонную смесь следует укладывать на подготовленное и расчищенное основание, выверенное по проектной отметке.

Непосредственно перед бетонированием опалубку необходимо очистить от мусора и грязи, а арматуру от отслаивающейся ржавчины. Щели в опалубке следует покрыть смазкой, а поверхности опалубки смочить. Поверхность ранее уложенного бетона должна быть очищена от цементной пленки и увлажнена или покрыта цементным раствором.

Подача и укладка бетонной смеси.

Бетонные смеси следует укладывать горизонтальными слоями одинаковой толщины (-0,3x0,5 м) без разрывов с направлением укладки в одну сторону во всех слоях. Укладку следующего слоя бетонной смеси необходимо производить

					08.03.01.2020.910.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		49

до начала схватывания бетона предыдущего слоя. Верхний уровень уложенной бетонной смеси должен быть на 50х70мм ниже верха щитов опалубки.

Допускаемую высоту свободного сбрасывания бетонной смеси принимать по СП 70.13330.2012 При большей высоте сбрасывания смеси, во избежание ее расслоения, спуск ее в колонны следует осуществлять по виброжелобам, наклонным лоткам или желобам, обеспечивающим медленное сползание смеси в опалубку.

Укладка бетонной смеси без рабочих швов разрешается при следующих условиях:

- бетонирования стен по ярусам, не превышающим 3 м;
- бетонирование колонн сечением более 0,4х0,4м на высоту до 5м;
- бетонирование колонн сечением менее 0,4х0,4м и колонн любого сечения с перекрещивающимися хомутами на высоту до 2м.

При большей высоте участков, бетонируемых без рабочих швов, необходимо устраивать перерывы для осадки бетонной смеси. Продолжительность перерыва для обеспечения осадки уложенного бетона устанавливается строительной лабораторией, должна быть не менее 40 мин, но не превышать 2 часов. При организации рабочих швов их поверхность должна быть перпендикулярна оси бетонируемых колонн. Рабочие швы (по согласованию с проектной организацией) допускается устраивать при бетонировании колонн на отметках верха фундамента, низа прогонов балок и подкрановых консолей, верха подкрановых балок, низа капителей колонн.

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

Уплотнение бетонной смеси

Уплотнение бетонной смеси осуществлять вибрированием с помощью глубинных вибраторов. Шаг перестановки глубинных вибраторов не должен

					08.03.01.2020.910.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		50

превышать 1,5 радиуса их действия. Наибольшая толщина укладываемого слоя не должна превышать 1,25 длины рабочей части вибратора, а при расположении вибратора под углом до 35° толщина слоя должна быть равна вертикальной проекции его рабочей части. Глубина погружения вибратора в бетонную смесь должна обеспечивать углубление его в ранее уложенный слой. В местах, где арматура, закладные изделия или опалубка препятствуют надлежащему уплотнению бетонной смеси вибраторами, ее следует дополнительно уплотнить штыкованием.

При уплотнении бетонной смеси необходимо следить затем, чтобы вибраторы не соприкасались с арматурой каркаса. Не допускается опирание вибраторов на арматуру, закладные изделия, тяжи 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.

При бетонировании конструкций в зимнее время мероприятия по уходу за бетоном, порядок и сроки их проведения, контроль за их выполнением и сроки распалубки конструкций должны устанавливаться ППРк. Движение людей по забетонированным конструкциям и установка опалубки вышележащих конструкций допускаются после достижения бетоном прочности не менее 15 кг/см.

					08.03.01.2020.910.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		51

4 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Организация строительного производства - взаимосвязанная система подготовки к выполнению отдельных видов работ, установления и обеспечения общего порядка, очередности и сроков выполнения работ, снабжения всеми видами ресурсов для обеспечения эффективности и качества выполнения отдельных видов работ на объекте.

При строительстве зданий и сооружений организация строительного производства должна обеспечивать направленность организационных, технических и технологических решений на достижение конечного результата - ввода объекта в эксплуатацию с необходимым качеством в установленные сроки.

В соответствии со СП 48.13330.2011 «Организация строительного производства», каждое строительство должно быть обеспечено проектной документацией по организации строительства и производства работ, основанной на передовом опыте и новейших достижениях строительной науки и техники и предусматривать выполнение планов по повышению уровня производительности труда и механизации, сокращению трудоемкости и снижению стоимости работ.

Проект производства работ содержит: календарный план работ по строительству объекта; сводный график движения рабочих; график завоза и расхода основных строительных материалов; график работы машин и механизмов; строительный генеральный план с условными обозначениями экспликацией зданий и сооружений; расчетно-пояснительную записку с необходимыми расчетами и пояснениями.

					08.03.01.2020.910.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		52

4.1 Организация строительной площадки

Организация строительства разрабатывается в соответствии с требованиями СП 48.13330.2011 «Организация строительного производства».

Продолжительность строительства определяется в соответствии с требованиями СНиП 1.04.03-85 «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений».

4.2 Разработка календарного плана

Календарное планирование предназначено для увязки последовательности работ на объекте во времени, выполняется согласно требованиям СП 48.13330.2011 «Организация строительного производства». Календарный план производства работ разрабатывается на основной период строительства.

Работы основного периода начинать только после окончания подготовительных работ, которые включают разбивку геодезической сети, срезку растительного слоя, планировку территории строительной площадки, перенос и прокладку инженерных сетей, устройство временных дорог, установку временного ограждения и временных зданий, устройство складских площадок и помещений, организацию связи, обеспечение площадки водоснабжением и электро-снабжением.

4.2.1 Выбор методов производства основных строительного-монтажных работ

Земляные работы.

Разработка котлована ведется одноковшовым экскаватором ЭО-4321 с навесным оборудованием обратная лопата емкостью 0,67м³ с погрузкой в автотранспорт.

Грунт для обратной засыпки размещается на специальной площадке складирования. Лишний грунт вывозится за пределы строительной площадки автосамосвалами КамАЗ-5511. Доработка грунта в котловане производится бульдозером

					08.03.01.2020.910.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		53

и вручную. При зачистке дна бульдозером, грунт изымается из котлована экскаватором, с торца котлована.

Механизированные работы ведутся в одну смену машинистами 5 и 6 разрядов в 2 смены, доработка грунта вручную ведется бригадой землекопов 3 разряда в 2 смены.

Монтажные работы.

Разгрузку, раскладку и монтаж элементов опалубки выполняют с помощью автокрана КС-5363. Движение крана, подача элементов к месту монтажа производится с бровки. Раскладка крупнощитовых элементов производится на бровке котлована, мелкощитовых - в котловане, непосредственно у места монтажа. Щиты укладывают в штабеля рабочей поверхностью вниз. Возведение надземной части здания ведется после монтажа фундаментов и обратной засыпки пазух котлована.

Основой сборной монолитной технологии является несущий каркас, состоящий из трех основных железобетонных элементов:

- опорных колонн;
- ригелей;
- плит перекрытия.

Весь каркас собирается без применения сварки.

Работы выполняются в 2 смены комплексной бригадой из 12 человек.

Каменные работы (керамзитобетонная и кирпичная кладка стен).

Кирпичная и керамзитобетонная кладка участков наружных стен выполняется с инвентарных блочных подмостей, внутренних стен и перегородок выполняется с сборно-разборных подмостей. Поддоны с керамзитобетонными блоками и кирпичом, и ящики $V = 0,25\text{м}^3$ с раствором подаются на рабочее место краном. Блочные подмости переставляются по высоте на следующую отметку также краном.

Работы выполняются в две смены бригадой каменщиков из восьми человек. Бетонная смесь, раствор для кирпичной кладки и штукатурных работ до-

					08.03.01.2020.910.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		54

ставляется на площадку в готовом виде автобетоносмесителями и растворозамесителями.

Кровельные работы.

Кровельные работы выполняются бригадой кровельщиков из восьми человек. Работы ведутся в одну смену.

Подача материалов на крышу производится с помощью автокрана КС-5363.

4.3 Строительный генеральный план

Стройгенплан на основной период строительства разработан согласно СП 48.13330.2011 «Организация строительства».

На нем показаны проектируемое здание, проектируемые постоянные автомобильные дороги, площадки складирования строительных материалов, путь пневмоколесного крана, его опасная зона. Кран оборудован стопорами поворотной платформы.

Временные здания и сооружения, используемые строителями на период производства работ, запроектированы сборно-разборными. Площади временных зданий определены расчетом исходя из максимального количества рабочих, занятых на возведение объекта. Для уменьшения протяженности временных инженерных коммуникаций здания и сооружения сблокированы.

Временные дороги запроектированы двусторонними шириной 8 м с минимальным радиусом закругления 12 м.

На стройгенплане также указано место расположения городка строителей с подключением его временными сетями водопровода, канализации и электроснабжения к существующим сетям.

Обозначено место установки постоянной ТП мощностью 630 кВА.

Площадки складирования строительных материалов и конструкций расположены вблизи строящегося объекта. Покрытие площадок щебеночное толщиной 100 мм.

					08.03.01.2020.910.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		55

Для оперативного управления строительством предусматривается организация диспетчерского пункта. Диспетчерский пункт обеспечивается радиотелефонами.

Открытые склады устраивают внутри зоны действия монтажного крана, а крытые и навесы у границ этих зон. Материалы, требующиеся в большом количестве, распределяют равномерно по всему фронту работ параллельно пути движения крана.

Наружное освещение устраивают на деревянных опорах по периметру строительной площадки вне зоны действия кранов.

Территория строительной площадки ограждена инвентарным ограждением по ГОСТ.

На въезде на строительную площадку предусмотреть контрольно-пропускной пункт (пост охраны).

На выезде со строительной площадки предусмотреть мойку для автотранспорта и строительных машин.

4.3.1 Расчет потребности строительства во временных зданиях и сооружениях

Расчет площадей временных зданий и сооружений.

Для расчета площадей инвентарных зданий административного и санитарно-бытового назначения, принимается численность работающих в наиболее многочисленную смену.

Количество работающих в наиболее многочисленную смену составляет $N_{\max} = 15$ чел.

					08.03.01.2020.910.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		56

Таблица 7

Наименование временных зданий и сооружений	Кол-во работающих человек в смену	Норм. площадь S_n , м ² /чел	Треб. площадь S_{ip} , м ²	Тип временного здания	Размеры здания в плане, м
1	2	3	4	5	6
Прорабская	4	4,5	18	«Нева» 7203	3x6
Пост охраны	1	7	7	ПДП	3x2,5
Кабинет по охр.тр.	1	4	4	-	2x2
Столовая	15	1,0	15	«Нева» 7203	3x7
Помещения для обогрева рабочих	70	0,2	15	ЛВ-56	3x6
Гардеробная	15	1,0	15	420 - 140	3x6
Умывальная	15	0,2	3,0	«КУБ» 10403	2x1,5
Сушильная	70	0,1	7,5	ВС-8	3x2,5
Душевая	70	0,1	7,5	«Комфорт» Д-6	3x2,5
Биотуалет	15	0,1	1,5		1,2x1,3
Мед. пункт	3	2	6	«Нева» 7203	3x2

Общая площадь временных зданий -151,06 м²

Площадь служебных зданий -25 м²

Площадь санитарно-бытовых помещений -126,06 м²

Расчет помещений умывальных, туалетов, столовой ведется от численности работающих в наиболее многочисленную смену; душевые, сушилки, помещения для обогрева - от рабочих в наиболее загруженную смену; конторы - на численность ИТР и служащих.

4.3.2 Расчет временного водоснабжения

1. Общий расход воды на период строительства определяется по формуле:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пр}} + Q_{\text{пож}}, \text{ где}$$

					08.03.01.2020.910.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		57

1) $Q_{хоз} = Q_{хоз1} + Q_{хоз2}$ - расход воды на хозяйственные нужды;

$Q_{хоз1} = \frac{N_{max} \cdot P_1 \cdot k_1}{3600 \cdot 8}$ - расход воды на хозяйственные нужды, кроме приема

душа;

$P_1 = 25$ л/чел - норма потребления воды на 1 человека;

$k_1 = 2,7$ - коэффициент неравномерности потребления воды;

$Q_{хор1} = 0,035$ л/с

$Q_{хоз2} = \frac{N_{max} \cdot P_2 \cdot \alpha}{t \cdot 60}$ расход воды на прием душа;

$P_2 = 30$ л/чел - норма потребления воды на прием 1 душа 1 человеком;

$\alpha = 0,3$ - коэффициент одновременности принятия душа;

$t = 45$ мин - среднее время принятия душа;

$Q_{хоз2} = 0,05$ л/с;

$Q_{хоз} = 0,035 + 0,05 = 0,085$ л/с.

2) $Q_{пр} = 1,2 \cdot \frac{Q_{см} \cdot k_2}{8 \cdot 3600}$ расход воды на производственные нужды;

1,2 - коэффициент на неучтенные потребности;

$k_2 = 1,5$ - коэффициент неравномерности потребления воды;

$Q_{см}$ - расход воды в смену с наибольшим водопотреблением, который

включает в себя:

- заправка экскаватора 200 л/см;
- заправка бульдозера 300 л/см;
- штукатурные работы 770,9 л;
- малярные работы 353,43 л;
- приготовление раствора 685,2 л.

$Q_{см} = 200 + 300 + 770,9 + 353,43 + 685,2 = 2310$ л;

$Q_{пр} = 0,15$ л/с.

$Q_{пож} = 10$ л/с - расход воды на пожарные нужды.

$Q_{общ} = 0,085 + 0,15 + 10 = 10,46$ л/с.

Определяем диаметр трубы для временного водопровода:

					08.03.01.2020.910.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		58

$$D = \sqrt{4 \frac{Q_{\text{общ}} \cdot 1000}{\pi \cdot v}} = \sqrt{4 \frac{10,46 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,5}} = 94 \text{ (мм)}$$

$v = 1,5 \text{ м/с}$ - скорость движения воды в трубе.

Принимаем диаметр трубы $D = 100 \text{ мм}$.

4.4 Основные указания по охране труда, технике безопасности, противопожарной технике

4.4.1 Техника безопасности

При производстве строительного-монтажных работ следует соблюдать требования главы СП 4.1. «Безопасность труда в строительстве», «Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов», утвержденных Госгортехнадзором в России 31 декабря 1999г. №98 (ПБ10-382-00).

Бадьи для раствора должны удовлетворять требования ГОСТ . Перемещение загруженной или порожней бадьи допускается только при закрытом затворе.

Во время уплотнения бетонной смеси вибраторами, перемещать вибратор за токоведущие части не допускается.

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

Траншеи, колодцы ограждаются или закрываются. Территорию стройплощадки, проходы и участки работ в ночное время необходимо освещать.

Должна быть обеспечена безопасная разгрузка и складирование строительных конструкций и материалов.

Временные здания и сооружения должны в полной мере удовлетворять санитарно-гигиеническим требованиям.

При выполнении транспортных, электросварочных и газопламенных, по- грузо-разгрузочных, изоляционных, земляных и подземных, каменных, бетонных и железобетонных, монтажных и электромонтажных, отделочных работ, а также работ по организации строительной площадки, эксплуатации строительных

					08.03.01.2020.910.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		59

машин, при эксплуатации технологической оснастки и инструмента необходимо строго выполнять требования СП ч. 1 «Безопасность труда в строительстве».

Строительная площадка, во избежание доступа посторонних лиц, ограждается. Устанавливаются указатели проходов, проездов, а в зонах опасных для движения - хорошо видимые предупредительные знаки по ГОСТ .

Способы строповки элементов конструкций должны обеспечивать их подачу к месту установки в положении, близком к проектному.

Для возведения здания необходимо применять ограждения защитные инвентарные по ГОСТ .

4.4.2 Мероприятия по охране труда

Организация строительной площадки, участков работ и рабочих мест должно обеспечивать безопасность труда работающих на всех этапах выполнения работ.

Зоны потенциально действующих опасных производственных факторов выделяются сигнальными ограждениями по ГОСТ . К таким зонам относятся:

- зоны монтажных работ на всех строящихся зданиях и сооружениях;
- выемки и котлованы глубиной более 1,0 м.

Складирование материалов, конструкций и оборудования должно обеспечивать безопасность ведения погрузочно-разгрузочных работ, исключать самопроизвольное смещение, посадку, осыпание, смятия и раскатывания складуемых материалов.

Открытые площадки для складирования должны иметь уклон в 2° для отвода дождевых и поверхностных вод, подсыпку щебнем или песком слоем 10 см. В зоне действия грузоподъемных механизмов - площадки складирования ограждаются.

Строповку строительных конструкций и деталей производят по заранее разработанным схемам.

					08.03.01.2020.910.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		60

При выполнении работ в темное время суток предусматривается устройство рабочего освещения.

Согласно СП 81-80 рабочее освещение должно составлять:

- монтаж конструкции -50 лк
- бетонные работы -30 лк
- кирпичная кладка -10 лк
- погрузо-разгрузочные работы -10 лк

При эксплуатации строительных машин на строительной площадке должны соблюдаться следующие требования:

- необходимо применять только безопасные способы работы машинами и механизмами;
- обслуживающий персонал должен иметь соответствующую квалификацию, знать правила техники безопасности при работе на данной машине;
- на площадке должна быть предусмотрена предупредительная сигнализация.

4.4.3 Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности на строительной площадке

До начала строительства на строительной площадке должны быть обеспечены противопожарные разрывы с имеющимися зданиями и сооружениями.

Устройство подъездов и дорог к строящимся зданиям необходимо завершать к началу основных строительных работ.

Разводить костры на территории строительства запрещается.

Совмещать сварочные работы с работами с применением горючих веществ и материалов не допускается.

					08.03.01.2020.910.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		61

Строящиеся здания, а так же подсобные здания и помещения должны быть снабжены первичными средствами пожаротушения (пенные огнетушители, ящики с песком, бочки с водой и пр.).

Временные сооружения запрещается возводить без согласования с местными органами Госпожнадзора. Временные здания и сооружения должны отвечать требованиям пожарной безопасности. Вагончики допускается располагать группами до десяти в каждой с расстоянием между ними не менее 18м.

Временное хранение древесных отходов допускается на территории строительства на расстоянии не менее 30м от строящихся и временных зданий.

Загромождение подъездов, проходов, входов и выходов из здания, а так же подходов к пожарному инвентарю, оборудованию, гидрантам и средствам связи запрещено.

					08.03.01.2020.910.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		62

5 СРАВНЕНИЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ И ПЕРЕДОВЫХ ЗАРУБЕЖНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И РЕШЕНИЙ

Для сравнения по экономическим соображениям с дальнейшим выбором к исполнению будут рассмотрены отделка фасада керамогранитными облицовочными плитками и система фасадной изоляции «ROCKFACADE» с тонким штукатурным слоем.

Отделка фасада керамогранитной облицовочной плиткой.

Фасадный керамогранит используется для облицовки зданий любого типа: магазины и бизнес-центры, промышленные предприятия и жилые дома, коттеджи и больницы, торгово-развлекательные центры. Значительный вес облицовочных плиток керамогранитного фасада предъявляет требования повышенной прочности к фундаменту, кронштейнам и несущей конструкции в целом. А соответственно чем больший вес облицовочного материала, тем дороже облицовочная конструкция.

Преимущества керамогранитной облицовочной плитки:

- устойчивость к воздействию влаги, резким перепадам температур;
- стойкость к различным механическим повреждениям;
- создание эстетичного внешнего вида, устойчивость цветов к выгоранию;
- простота монтажа и техобслуживания. Устройство вентилируемого

фасада позволяет крепить плиты керамогранита видимым и невидимым креплением. Плиты укладываются без расшивки, образуя однородную, гладкую поверхность внешних стен и архитектурных элементов здания. Фасад, облицованный керамическим гранитом, не требует специального техобслуживания;

					08.03.01.2020.910.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		63

- огнеупорность - экспериментальным путем было подтверждено, что поверхности, покрытые керамогранитом, в случае пожара служат дополнительной защитой для несущих конструкций здания;

- долговечность (срок службы - 25 лет).

Недостатки фасадного керамогранита:

- высокая теплопроводность, плохо задерживает звук;
- высокая стоимость керамогранита;
- все преимущества вентилируемого фасада гарантированы исключительно в том случае, если ее монтаж осуществляется квалифицированными специалистами.

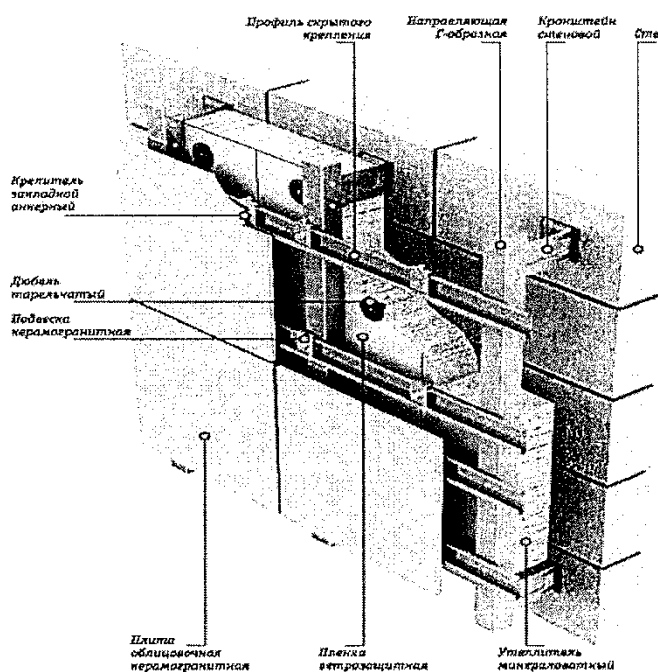


Рисунок 8 – Схема отделки фасада керамогранитной облицовочной плиткой

Перед началом работ по облицовке необходимо составить монтажную схему. В схеме указывается положение направляющих, места подрезки плитки.

После провески стен фасада, определяют места завалов стены, с учетом этого заказывают кронштейны (консоли). Как правило, большая часть кронштейнов имеет стандартную проектную длину. Например, для фасада с утеплением 50мм это кронштейны с выносом 80мм или кронштейны 100мм.

					08.03.01.2020.910.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		64

После разметки на стену при помощи специальных фасадных дюбелей монтируются алюминиевые кронштейны, или, как их еще называют, алюминиевые консоли. В случае выполнения фасада с утеплением, между стеной и кронштейном устанавливается специальная термоизоляционная прокладка - термо-разрыв. Также следует иметь ввиду, что между минеральной ватой и керамогранитом необходимо оставлять воздушный зазор, поэтому длина кронштейнов определяется толщиной утеплителя, высотой здания, применяемым облицовочным материалом.

Для крепления к несущим стенам применяют специальные фасадные анкера. Причем перед монтажом необходимо провести испытания на вырыв анкера, исходя из которых подбирается оптимальный вариант крепежа.

После установки кронштейнов монтируются вертикальные направляющие. В качестве вертикальных направляющих используются два типа профилей. Основной профиль - алюминиевый Т-образный. В местах примыкания фасада к углам, проемам используется L-образный профиль.

Стоит отметить, что при использовании алюминиевой фасадной подконструкции горизонтальные направляющие не требуются. Вес алюминиевой подсистемы значительно ниже нержавеющей и оцинкованных подсистем. Таким образом, уменьшается как нагрузка на стены и фундамент здания, так и количество, а, следовательно, и стоимость материалов.

Плиты керамического гранита, навешиваются при помощи специальных крепежных элементов - кляммерных пластин. Кляммеры изготавливаются из высококачественной нержавеющей стали. Перед монтажом кляммеры покрываются в необходимый цвет методом порошковой покраски.

Система фасадной изоляции «ROCKFACADE» с тонким штукатурным слоем.

Система теплоизоляции ROCKFACADE разработана для монтажа на несущие, самонесущие и навесные стены, выполненных из различных видов бетона, кирпича или других каменных материалов.

					08.03.01.2020.910.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		65

Система является негорючей. Применение системы допускается для зданий всех степеней огнестойкости и всех классов конструктивной и функциональной пожарной опасности, согласно СП 3.13130.2009 «Пожарная безопасность зданий и сооружений».

Допускается применять систему на зданиях высотой до 75 м.

Основными компонентами системы ROCKFACADE являются жесткие гидрофобизированные негорючие теплоизоляционные плиты ROCKWOOL "ФАСАД БАТТС". Плиты обеспечивают не только теплоизоляцию, но и являются основанием для нанесения штукатурного слоя.

Преимущества системы ROCKFACADE:

- благодаря известному высокому качеству плит ROCKWOOL и их превосходным характеристикам обеспечивается высокая теплоизолирующая и звукоизолирующая способность системы;
- высокая паропроницаемость;
- негорючесть;
- используется на зданиях высотой до 75 метров;
- может монтироваться на зданиях всех степеней огнестойкости и всех классов конструктивной функциональной пожарной опасности;
- экологически чистая система;
- стойкая к воздействию атмосферных факторов;
- долговечная;
- позволяет сократить теплопотери здания;
- обеспечивает благоприятный влажностной режим внутри здания;
- обеспечивает большую долговечность ограждающих конструкций.

					08.03.01.2020.910.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		66



Рисунок 9 – Схема фасадной изоляции с тонким штукатурным слоем.

Перед монтажом системы должны быть выполнены следующие работы: внутренние "мокрые" процессы, в том числе: штукатурные, монолитные, устройство стяжек; кровельные; заполнение оконных и дверных проемов; закрепление кронштейнов; камер видеонаблюдения, кондиционеров и т.п.

Одним из важнейших моментов, определяющих качество всей системы, является подготовка фасада под утепление. Поверхность стены, не имеющая отделочных покрытий, должна быть прогрунтована.

Теплоизоляционные плиты монтируются с перевязкой вертикальных стыков - по типу кирпичной кладки, в том числе на внешних и внутренних углах здания. Они должны ровно прилегать друг к другу. В случае обнаружения неровностей их следует ошлифовать наждачным станком. Если в стыках между плитами есть щели, то они заполняются полосками, отрезанными от плиты. Для достижения ровных граней на наружных углах утеплитель монтируется с перехлестом, большим толщины плиты на 2-3 см. Излишки плит срезаются ножом после высыхания клея.

Время высыхания клея до закрепления плит дюбелями около 24 часов. Дюбель в системе теплоизоляции несет основную нагрузку от ее веса, ветрового воздействия, поэтому качество его крепления во многом определяет долговечность всей системы.

К устройству армированного слоя приступают после отверждения клеящего состава и дюбелирования, фиксирующих положение утеплителя, и достижения прочного сцепления его с основанием, но не ранее, чем через 24 часа после наклейки. На утеплитель наносится клеевой состав, в который втапливается армирующая сетка и наносится укрывной слой. При этом сетка должна находиться в верхней трети толщины армирующего слоя. Толщина клеевого слоя 3-4 мм, укрывного 1-2 мм.

Для армирования применяют стеклотканевую сетку, обработанную специальным щелочестойким составом. Для антивандальной защиты цокольных этажей целесообразно применять специальную панцирную сетку, которая обладает повышенной жесткостью и защищает нижележащие слои системы от механических воздействий.

На армирующий слой системы ложится основная нагрузка в процессе эксплуатации здания, поэтому качество сетки, ее устойчивость к щелочной среде, механические характеристики определяют долговечность защитного слоя системы, его эксплуатационные свойства.

По истечении не менее 1 суток после армирования углов можно производить армирование всей поверхности фасада. Работы лучше начинать сверху здания, двигаясь вниз и в сторону в виде "лесенки". При этом следует избегать попадания прямых солнечных лучей на армируемую поверхность. Также недопустимо касание сетки поверхности утеплителя.

Переходить к устройству защитно-декоративного покрытия возможно только по истечении не менее 3 суток высыхания армирующего слоя. Может применяться декоративная штукатурка или облицовка специальными материалами.

Очень важно, чтобы нанесение отделочного покрытия выполнялось при строгом соблюдении температурно-влажностного режима. Так, например, нанесение декоративных составов возможно только при температуре

					08.03.01.2020.910.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		68

окружающего воздуха и стены не ниже +5°C. Недопустимо наносить штукатурку под прямыми солнечными лучами, дождем и при сильном ветре.

Отделочное покрытие первым воспринимает неблагоприятные воздействия окружающей среды на систему теплоизоляции: влагу, сильный ветер, морозы и оттепели, городской воздух с большим содержанием химически активных соединений, другие негативные воздействия. От его качества во многом зависит долговечность системы теплоизоляции. Для того, чтобы фасад надолго сохранял привлекательный внешний вид, отделочное покрытие должно обладать высокой атмосферной, механической и биологической стойкостью, морозоустойчивостью и обеспечивать необходимое паропроницание.

Немаловажный фактор выбора системы теплоизоляции - это предоставляемый поставщиком системы выбор фактур декоративных штукатурок, а также обеспечение широкой гаммы цветовых решений.

Итак, подведем некоторые итоги. Системы "мокрого" типа с тонкой штукатуркой благодаря широким декоративным и архитектурным возможностям могут использоваться как для утепления самых современных строений, так и при реконструкции старых зданий с сохранением оригинального стиля. Они весьма долговечны: для сертифицированных систем срок службы составляет не менее 25 лет, благодаря использованию специально подобранных высококачественных материалов. При надлежащем монтаже и грамотной эксплуатации такие системы могут стать хорошим подспорьем в деле повышения энергоэффективности зданий и сооружений.

					08.03.01.2020.910.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		69

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В соответствии с заданием, полученным на кафедре ЮУрГУ Кафедра техники, технологии и строительства, был разработан дипломный проект на тему: «Здание городской поликлиники в городе Оренбург».

В процессе выполнения дипломного проекта были рассмотрены следующие вопросы:

Вопросы архитектурно-планировочного решения, описание конструктивных и архитектурно-художественных решений, вопросы обеспечения проектируемого здания инженерным и санитарно-техническим оборудованием. Был произведен теплотехнический расчёт ограждающих конструкций (наружной стены) и чердачного перекрытия.

Произведен расчет фундаментной плиты и плиты перекрытия.

Разработана технологическая карта на устройство монолитной железобетонной фундаментной плиты, бетонирование монолитной колонны.

Подсчитаны: объёмы работ необходимые при возведении здания, трудозатраты человеко - и машино - времени, необходимые площади временных зданий, сооружений и складов, временные инженерные сети. На основании этих расчетов были составлены: календарный график производства работ и строительный генеральный план.

					08.03.01.2020.910.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		70

В графической части проекта представлены чертежи: фасадов, план, разрезы здания, схемы расположения элементов покрытия, чертежи рассчитанных конструктивных элементов, технологическая карта на устройство монолитной железобетонной фундаментной плиты, возведение колонн, календарный график производства работ, строительный генеральный план.

					08.03.01.2020.910.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		71

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Методические указания по дипломному проектированию/ составители: А.Х. Байбурин, С.Г. Головнев — Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2003. — 24 с.
2. СТО ЮУрГУ 04-2008 Стандарт организации. Курсовое и дипломное проектирование. Общие требования к содержанию и оформлению/ составители: Т.И. Парубочая, Н.В. Сырейщикова, В.И. Гузеев, Л.В. Винокурова. - Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2008. — 56 с.
3. ГОСТ 2.105-95. ЕСКД. Общие требования к текстовым документам.
4. ГОСТ 21.101-97. СПДС. Основные требования к рабочей документации.
5. ГОСТ 21.501-93. СПДС. Правила выполнения архитектурно-строительных чертежей.
6. ГОСТ 21.508-93. СПДС. Правила выполнения рабочей документации генеральных планов предприятий, сооружений и жилищно-гражданских объектов.
7. СП 118.13330.2012 «Общественные здания и сооружения» - М.: Росстандарт России, 2013. — 114 с.
8. СП 3.13130.2009 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» - М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009. — 10 с.
9. СП 131.13330.2012 «Строительная климатология» - М.: НИИСФ РААСН, 2012. — 110 с.
10. СП 52.13330.2011 «Естественное и искусственное освещение» М.: НИИСФ РААСН, 2011. — 51 с.
11. СП 23-101-2003 «Проектирование тепловой защиты зданий» М.: НИИСФ РААСН, 2003. — 178 с.
12. СП 48.13330.2011 «Организация строительного производства» — М.: ОАО «ЦНС», ФГУ «ФЦС», 2011. — 56 с.
13. СП 45.13330.2012. «Земляные сооружения. Основания и фундаменты» — М.: НИИ ОСП, 2012. — 128 с.

					08.03.01.2020.910.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		72

14. СП 70.13330.2012. «Несущие и ограждающие конструкции» — М.: ЗАО «ЦНИИПСК», 2012. — 192 с.
15. СП 71.13330.2012. «Изоляционные и отделочные покрытия» — М.: ЗАО «ЦНИИПСК», 2012. — 56 с.
16. СП 12-135-2003. «Безопасность труда в строительстве» / Госстрой России. — М.: Госстрой России: ГУП ЦПП, 2003. — 4.1. Общие требования. — 42 с.
17. СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия» — М.: ЗАО «ЦНИИПСК», 2011. — 56 с.
18. Единые нормы и расценки (ЕНиР). — М.: Стройиздат, 1986-1988.
19. Указатель литературы по технологии строительного производства / Составители: А.Х. Байбурин, В.Н. Кучин. — Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2003. — 20 с.
20. Технология строительных процессов / А.А. Афанасьев, Н.Н. Данилов, В.Д. Копылов и др.; Под ред. Н.Н. Данилова, О.М. Терентьева. — М.: Высш. шк., 2000. — 463 с.
21. Красный Ю.М., Бизяев А.И. Технология возведения зданий и сооружений. — Екатеринбург: Изд-во УГТУ, 2000. — 360 с.
22. Технология возведения зданий и сооружений / Теличенко В.И., Лапидус А.А., Терентьев О.М. и др. — М.: Высш. школа, 2001. — 320 с.
23. Строительное производство: Энциклопедия / Гл. ред. А.К. Шрейбер. М.: Стройиздат, 1999. — 464 с.
24. Строительное производство. Справочник строителя. В 3-х т. / Под ред. И.Н. Ануфреева. — М.: Стройиздат, 1988. — Т.1, 4.1. — 463 с., ч.2. — 623 с., Т.2. — 1989. — 526 с., Т.3. — 1989. — 384 с.
25. Александров М.П. Грузоподъемные машины: Учеб. для вузов. — М.: Изд-во МГТУ им. Баумана, 2000. — 550 с.
26. Добронравов С.С., Дронов В.Г. Строительные машины и основы автоматизации: Учеб. для вузов. — М.: Высш. шк., 2001. — 574 с.

					08.03.01.2020.910.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		73

27. Красный Ю.М., Красный Д.Ю. Монолитное домостроение. — Екатеринбург: Изд-во УГТУ, 2000. — 550 с.
28. Байбурин А.Х., Юнусов Н.В., Головнев С.Г. Качество и безопасность в строительстве: Учеб. пособие. — Челябинск: Изд-во ЧГТУ, 1996. — 33 с.
29. Пособие по разработке проектов организации строительства и проектов производства работ для жилищно-гражданского строительства (к СНиП 3.01.01-85) / ЦНИИОМТП. — М.: Стройиздат, 1989. — 160 с.
30. Методические указания по разработке типовых технологических карт в строительстве / ЦНИИОМТП. — М.: Стройиздат, 1987. — 40 с.
31. Степанов И.С. Экономика строительства. Учебник. - М.: Юрайт 2005-620 с.
32. Теличенко В.И Технология возведения зданий и сооружений: Учебник для строительных ВУЗов. - М, // 2004 - 520 с.
33. Чичерин И.И. Общестроительные работы: Учебник для проф образования. - М., 2002 - 470 с.

					08.03.01.2020.910.00.00.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		74