МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ
Кафедра «Промышленное и гражданское строительство»

08.03.01 Строительство
(код и наименование направления подготовки, специальности)

Промышленное и гражданское строительство
(направленность (профиль))

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА
(в форме проекта)

на тему: Школа на 1638 учащихся.

Студент	Е.И. Березин (И.О. Фамилия)	(личная подпись)
Руководитель	к.т.н, доцент Л.М. Борозенец (И.О. Фамилия)	(личная подпись)
Консультанты	Е.М. Третьякова (И.О. Фамилия)	(личная подпись)
	Д.С. Тошин (И.О. Фамилия)	(личная подпись)
	А.В. Крамаренко (И.О. Фамилия)	(личная подпись)
	Н.В. Маслова (И.О. Фамилия)	(личная подпись)
	В.Н. Шишканова (И.О. Фамилия)	(личная подпись)
	Т.П. Фадеева (И.О. Фамилия)	(личная подпись)
Нормоконтроль	И.Ю. Амирджанова (И.О. Фамилия)	(личная подпись)

Допустить к защите
Заведующий кафедрой к.т.н., доцент , Н.В. Маслова _____
(ученая степень, звание, И.О. Фамилия) (личная подпись)

«_____»_____ 2017 г.

Тольятти 2017

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ
Кафедра «Промышленное и гражданское строительство»

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой ПГС
_____ Н.В. Маслова
(подпись) (И.О. Фамилия)
«____»_____2017 г.

ЗАДАНИЕ
на выполнение бакалаврской работы

Студент Березин Евгений Игоревич

1. Тема Школа на 1638 учащихся

2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы «25» мая 2017 г.

3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе рабочие чертежи к проектам, гидрогеологические условия строительной площадки проектируемого здания.

4. Содержание выпускной квалификационной работы (перечень подлежащих разработке вопросов, разделов):

1. Архитектурно-планировочный

2. Расчетно-конструктивный

3. Технология строительства

4. Организация строительства

5.Экономика строительства

6. Безопасность и экологичность объекта

5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала:
Генеральный план участка в масштабе 1:400

Фасад 1-29, фасад А-Щ, в масштабе 1:100

План 1-го этажа на отм. 0.000 , план 2-го этажа на отм. +3.300 в масштабе 1:100

Разрезы в масштабе 1:100(у меня их три на одном листе)

схема расположения фундаментов 1:200

Графическая часть расчётно-конструктивного раздела

Технологическая карта на монтаж фундаментных плит и блоков

Календарный график возведения надземной части здания

Строительный генеральный план в масштабе 1:250

6. Консультанты по разделам:

Архитектурно-планировочный раздел – к.п.н., доцент Третьякова Е. М

Расчётно-конструктивный раздел – к.т.н., доцент Тошин Д.С

Технология строительства – к.т.н., доцент Крамаренко А.В

Организация строительства – к.т.н. доцент Маслова Н.В

Экономика строительства – к.т.н. доцент Шишканова В.Н.

Безопасность и экологичность объекта – специалист ООО «АТС» Фадеева Т.П

7. Дата выдачи задания «__1__»__февраля__2017г.

Руководитель выпускной квалификационной работы	(подпись)	Л.М. Борозенец (И.О. Фамилия)
Задание принял к исполнению	(подпись)	Е.И. Березин (И.О. Фамилия)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ
Кафедра «Промышленное и гражданское строительство»

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой ПГС
_____ Н.В. Маслова
(подпись) (И.О. Фамилия)
«____»_____2017 г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН
выполнения бакалаврской работы

Студента Березин Евгений Игоревич
по теме Школа на 1638 учащихся

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководи-теля
Аннотация, введение, выбор проектных решений	20.10.2016	20.10.2016	выполнено	
Архитектурно-планировочный раздел	20.01.2017	20.01.2017	выполнено	
Расчетно-конструктивный раздел	20.02.2017	20.02.2017	выполнено	
Технология строительства	20.03.2017	20.03.2017	выполнено	
Организация строительства	30.04.2017	30.04.2017	выполнено	
Экономика строительства	20.05.2017	15.05.2017	выполнено	
Безопасность и экологичность объекта	10.05.2017	10.05.2017	выполнено	
Нормоконтроль	25.05.2017	25.05.2017	выполнено	
Экспертиза ВКР на основе системы «Антиплагиат»	1.06.2017-10.06.2017	10.06.2017	выполнено	
Предварительная защита ВКР Допуск к защите	11.06.2017-13.06.2017	11.06.2017	выполнено	
Получение отзыва на ВКР	13.06.2017-15.06.2017	13.06.2017	выполнено	
Защита ВКР	19.06.2017-22.06.2017	22.06.2017	выполнено	

Руководитель выпускной квалификационной работы _____ Л.М. Борозенец
(подпись) (И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению _____ Е.И. Березин
(подпись) (И.О. Фамилия)

Аннотация

Выпускная квалификационная работа на тему «Школа на 1638 учащихся», разработана студентом Березиным Евгением Игоревичем из группы СТРб-1303 специализации 270800.62 (08.03.01) «Строительство» Выпускная квалификационная работа включает: детальную разработку варианта, выбранного к проектированию; расчет конструкций; выбор технологии монтажа и возведения здания; определение сметной стоимости строительства; вычисление технико-экономических показателей объекта; мероприятия по охране труда и окружающей среды, по технике безопасности, также имеет часть графическую состоящую из 8 листов и записку пояснительную объёмом 60 листов

Оглавление

Введение 9
1 АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЙ РАЗДЕЛ 10
1.1 Генеральный план 10
1.2 Объемно – планировочное решение..... 10
1.3 Конструктивное решение 12
1.4 Теплотехнический расчет..... 13
2 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ 19
2.1 Конструирование и расчет ригеля одного пролёта 19
2.2 Определение усилий в ригеле..... 20
2.3 Расчет ригеля по второй группе предельных состояний 26
2.4 Вычисление по образованию трещин, нормальных к продольной оси..... 27
2.5 Расчет по раскрыванию трещин, нормальных к продольной оси..... 28
2.6 Расчет прогиба ригеля 31
3 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА 3.1 Область применения 33
3.2 Технологическая последовательность выполняемых работ..... 33
3.3 Выбор крана..... 38
3.4 Техника безопасности..... 39
4 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА 42
4.1 Определение объемов работ 42
4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, ... 42
изделиях и материалах..... 42
4.3 Подбор механизмов и машин для производства работ 42
4.4Определение трудоемкости и машиноемкости работ 44
4.5 Разработка календарного плана производства работ 44
4.6 Расчет и подбор временных зданий 45
4.7 Расчет площадей складов 45
4.8. Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения 46
4.9 Расчет и проектирование сетей электроснабжения..... 48
4.10. Проектирование строительного генерального плана 49
5 ОПРЕДЕЛЕНИЕ СМЕТНОЙ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА ОБЪЕКТА 50

5.1. Пояснительная записка 50
5.2 Сводный сметный расчет 50
5.3 Объектная смета на общестроительные работы 51
5.4 Объектные сметы на внутренние инженерные системы и оборудования 51
5.6 Локальная смета на общестроительные работы 51
6 ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА 52
6.1.Технологическая характеристика объекта 52
6.2 Идентификация профессиональных рисков 52
6.3 Система и возможности снижения профессиональных рисков 52
6.4 Обеспечение безопасности объекта строительства. 53
6.5 Обеспечение экологической безопасности объекта строительства. 53
Заключение 55
Список используемой литературы 56
Приложения 58
Приложение А 58
Приложение Б 61
Приложение В 64
Приложение Г 86
Приложение Д 93

Введение

Составлен архитектурный и конструктивный проект образовательной школы на 1638 человек. Расчет проекта обусловлен появлением новых районов в г. Тольятти. Данный объект рассчитан руководствуясь строительными нормами и правилами 23-01-99* «Строительная климатология» и 23-02-2003 «Тепловая защита зданий», находим условия климатические в районе строительства. В районе города сухая зона влажности. Температура ХП -30^{0}С, длительность отопительного периода 203 суток, срединная температура отопительного сезона -5,2^{0}С. Предполагается строительство в центре нового города, в жилой зоне. На строительной территории находится спорт.площадка и приусадебный участок школьный. На территории школы имеются пути с дорожным покрытием для транспортного движения. Проектируемое здание рассчитано на 1638 учащихся.

В данном проекте мы хотим достигнуть наилучшего объемно-планировочного решения и эстетического вида.

1 АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЙ РАЗДЕЛ

1.1 Генеральный план

Генеральный план разрабатывается в городе Тольятти. На территории школы предусмотрено устройство тротуаров асфальтобетонным покрытием. Вокруг школы имеются проезды шириной 3,3 м и подъезды к зданию с твердым покрытием, которые предоставляют доступ машин аварийных и других служб. Имеются все необходимые коммуникации. Участок проектируется с увязкой, имеющейся вблизи планировки города. Площадь проектируемого участка составляет 0,88 га. Площадь застройки составляет 0,16 га, площадь асфальтобетонного покрытия равна 0,31 га, площадь озеленения 0,29 га. На прилегающей территории здания запроектированы прогулочные площадки. Здание проектируется в сейсмическом районе – 6 баллов. Свободная от застройки территория озеленяется путем посадки деревьев, кустарников, газонов. Для озеленения принимаются местные деревья и кустарники. При размещении посадок выдерживаются нормативные расстояния от зданий, сооружений и подземных инженерных коммуникаций в соответствии со СНиП 2.07.01-89*. Все проезды ограждены бордюрным камнем, который возвышается над 10 дорогами на 0,15 м. Пересечение пешеходных дорог с проездами выполняется с плавным переходом тротуара к проезду. Проектом предусмотрены поперечные уклоны: проездов - 0,03; тротуаров - 0,016, что обеспечивает отвод поверхностных вод в ливневую канализацию. Отвод дождевых, талых и прочих поверхностных вод предусмотрен на проезжую часть со сбросом в закрытую сеть ливнестоков.

1.2 Объемно – планировочное решение

Проектируемое здание школы состоит из 3 блоков, разделенных между собой деформационными швами. Площадь работ строительных 10881 м^2. Общая площадь строительного объекта, который состоит в

разработке11924,56 м^2. По плану строительная постройка в размерах по длине 117,28 м. и по ширине 93,4 м.

Основная часть здания трехэтажная с высотой этажа 3,3 м в осях 1-29 и А-Ш. 1 и 2 блоки запроектированы трехэтажными. Третий блок имеет одноэтажную часть в осях 2-8 и П-Ш. двухэтажная часть расположена в осях 8-13 и П-Ш; 1-8 и Л-П.

Основным блоком является 1 блок, запроектированный коридорного типа. На этаже первом имеются: классы для детей младшего возраста, классы для детей среднего и старшего возраста, а также помещения спортзала и медицинские помещения. В блоке предусмотрены четыре основных санузла, эти санузлы также располагаются на 2 и 3 этажах. В раздевалке помещений спортзала располагаются душевая и санузел. В блоке расположен главный вход в блок, вестибюль и гардеробы. В блоке предусмотрены две лестничные клетки с эвакуационными выходами. На втором этаже находятся: помещения для младших классов, помещения для средних классов, в блоке предусмотрены клубно- спортивные помещения, содержащие учебный спортзал размерами 24 м на 12 м. На третьем этаже имеются: классы для старшеклассников, а также педагогические классы.

Третий блок запроектирован коридорного типа. На первом этаже находятся: помещения спортзала, включающие в себя спортзал с размерами 30 м на 12 м, а также раздевалку с душем и санузлом, помещения столовой с обеденным залом размерами 15 м на 24 м. в блоке расположен главный вход в здание, а также основной лестничный марш. В спортзале и столовых помещениях предусмотрены отдельные эвакуационные выходы. В верхней части правой секции расположен эвакуационный выход, а также лестничный марш выходящий на второй этаж. На втором этаже находятся: помещения трудового и специального обучения, помещения спортзала, включающие в себя раздевалки с душами и санузлами. На третьем этаже находятся: помещения для кружковых занятий.

К третьему блоку примыкает второй блок.

Второй блок запроектирован коридорного типа. На первом этаже имеются: классы для детей младшего возраста, классы для детей среднего возраста и старшеклассников, и также административные помещения. В блоке предусмотрены четыре основных санузла, эти санузлы также располагаются на втором и третьем этажах. В блоке расположен главный вход, вестибюль и гардеробы. В блоке предусмотрены две лестничные клетки с эвакуационными выходами. На втором этаже находятся: помещения для младших классов, помещения для средних классов, включающие в себя актовый зал размерами 24 м на 12 м. На третьем этаже находятся: классы для старшеклассников, а также помещения для педагогического коллектива.

1.3 Конструктивное решение

Здание школы спроектировано каркасным по серии унифицированной 1.020-1/83. Жесткую часть каркаса в перпендикулярном направлении создают жесткие диафрагмы по всей высоте здания. В продольном направлении твердость каркаса обусловлена жестким диском перекрытия, в строение которого входят - анкеровка перекрывающих плит между собой и с различными ригелями, жестким сопряжением перекрывающих панелей с колоннами.

По расчетному решению под колонны размерами 400 х 400 мм приняты сборные ж/б фундаменты типа стаканного с размерами: 1200х1200, 1500х1500, 1800х1800, 2100х2100. Вдобавок под кирпичную кладку воспользуемся сборными ленточными фундаментами, которые состоят из блоков стеновых толщиной 600 мм и размерами 600х2400, 600х900, 300х1200, 300х900 и плит - подушек толщиной 300 мм и размерами 1000х800, 1000х1200, 1000х2400, 1200х2400, 600х2400, к тому же в проекте требуются фундаменты монолитные под диафрагмы жесткости.

Спецификация фундаментов расположена в приложении А, таблица А1.

В данной работе колонны по серии 1.020-1/83 сечением 400х400 мм. В блоке 1 требуются сборные ж/б колонны с высотой этажа 3,3 м с тех. подпольем высотой 2 м. Стыки в элементе конструкции - колон не выполняют на уровне 730 мм над верхней частью перекрывающих плит.

В блоке 2 необходимы сборные ж/б колонны с высотой этажа 3,3 м с тех. подпольем высотой 2 м. Стыки колонн межуровневых этажей делают на уровне 730 мм над самой высокой точкой перекрывающих плит. Спецификация колонн расположена в приложении А, таблица А2.

В блоке 3 требуется использовать сборные ж/б колонны с высотой этажа 3,3 м с двумя конструктивными схемами: с полами по грунту и с тех. подпольем высотой 2 м. Стыки необходимых конструкций - колонн межуровневых этажей делают на уровне 730 мм над верхом перекрывающих плит.

В плане пустотные перекрывающие плиты по серии 1.041.1 пролетом 3/6 ми толщиной 220 мм. Панели в схеме:

- ряд. – размеры панелей в плане 3х1,2; 3х1,5; 6х1,2; 6х1,5;
- пристен. – размеры панелей в плане 3х1,2; 3х1,5; 6х1,2; 6х1,5;
- связ. – размеры панелей в плане 3х1,5; 6х1,5.

Вдобавок в пролетах 12 м длиной находятся плиты по серийному номеру 1.020-1/83 толщиной 600 мм. Панели в плане:

- ряд. – размеры используемых панелей 12х3; 12х1,3;
- связ. – размеры используемых панелей 12х3.

Спецификация плит перекрытия расположена в приложении А, таблица А3.

1.4 Теплотехнический расчет

Данный расчет панели стеновой в определении размера утеплителя, который необходим в нашей конструкции.

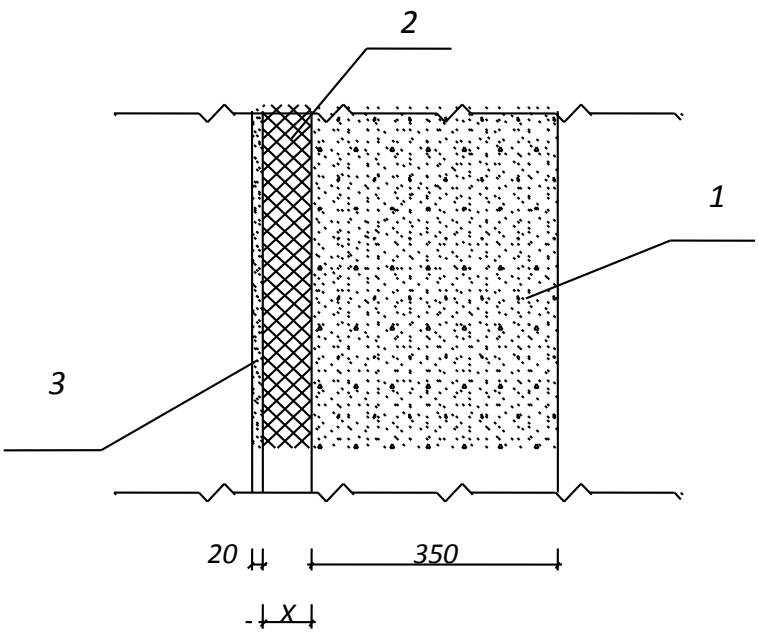


Рисунок 1.1 Стеновая панель

1. Панель стеновая из маловесного бетона (керамзита)

ρ_1 = 800,0 кг/м^3;

λ_1 = 0,30 Вт/м°С;

δ_1 = 0,350 м

2. Плита минераловатная «Лаит – Баттс», фирма-производитель – компания «Aquastat»

ρ_2 = 175,0 кг/м^3;

λ_2 = 0,036 Вт/м°С;

$\delta_2 = \delta_x$

3. Раствор из песка и цемента

ρ_3 = 1800,0 кг/м^3;

λ_3 = 0,760 Вт/м°С;

δ_3 = 0,020 м

Исходные данные:

Зона строительного объекта - г. Тольятти

Влажная зона области строительства - сухая;

Внутренний воздух имеет относительную влажность на уровне: 50,0/ 60,0 %.

t_{int} = 18°C - температура воздуха, внутри здания;

Режим влажности - нормальный;

Эксплуатационные условия - А

t_{ext} = –30°C - температура зимой наружного воздуха во время наиболее холодных пяти дней(0,98)

n = 1 - коэффициент, который зависит исключительно от планового положения конструкции ограждающей.

Δt_n = 4,0 °C- температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности конструкции ограждающей;

α_{int}=8,7*(м² * °C)/Вт*- показатель, который указывает количество тепла, которое передает внутренняя ограждающая конструкция;

α_{ext} =23*(м² * °C)/Вт*- показатель, который указывает количество тепла, которое передает внешняя ограждающая конструкция;

Z_{ht}= 203 суток- количество дней со средней в сутки температурой воздуха меньше 8°C;

t_{ht}= –5.2^{0}C - усреднённая температура срока, при котором температура наружного воздуха меньше 8°C.

Подсчет приведенного сопротивления передаче тепла конструкций ограждающих

$$R_{req} = \frac{n \cdot (t_{int} - t_{ext})}{\Delta t_n \cdot \alpha_{int}} = \frac{1 \cdot (18+30)}{4 \cdot 8.7} = 1.379 \frac{м^2 \cdot {}^0 C}{Вт} \quad (1.1)$$

Расчет приведенного сопротивления передаче тепла конструкций ограждающих, в зависимости от градусо-суток района строительства D_d , °C·сут.

$$D_d = (t_{int} - t_{ht}) \cdot z_{ht} = (18+5.2) \cdot 203 = 4709.6^0 C \cdot сут. \quad (1.2)$$

$$R_{req} = a \cdot D_d + b = 0.00035 \cdot 4709.6 + 1.4 = 3.048 \frac{м^2 \cdot {}^0 C}{Вт} \quad (1.3)$$

Подсчет размеров и толщины утеплителя

Толщину и размер утеплителя находим по наибольшему из двух найденных сопротивлений передачи тепла.

$$R_{req} = 3.048 \frac{м^2 \cdot {}^0 C}{Вт}$$

$$\frac{1}{\alpha_{\text{int}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_{ext}} = R_{req} \qquad (1.4)$$

$$\frac{1}{8.7} + \frac{0.35}{0.3} + \frac{x}{0.036} + \frac{0.02}{0.76} + \frac{1}{23} = 3.048$$

$$x = 0.1м$$

Проверяем:

$$\frac{1}{8.7} + \frac{0.35}{0.3} + \frac{0,1}{0.036} + \frac{0.02}{0.76} + \frac{1}{23} = 4.13 \text{ (м}^2 * °\text{C)/Вт}$$

Итог: толщина найденного утеплителя равна10 см

Расчёт теплотехники ж/б покрытия

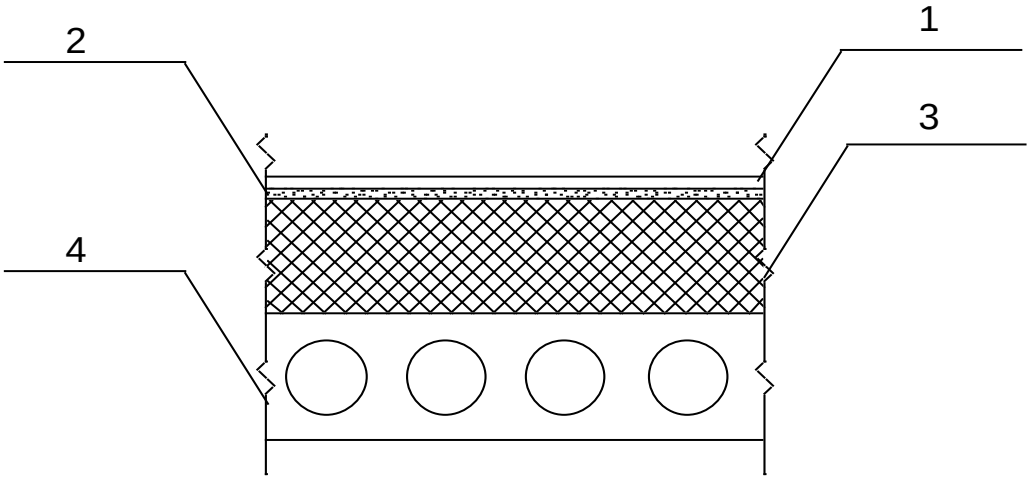


Рисунок 1.2 Железобетонное покрытие

1. <u>Плита из железобетона</u>

ρ_1 = 2500 кг/м^3;

λ_1 = 1,96 Вт/м°С;

δ1 = 0,22 м

2. <u>Плита минераловатная «Лаит – Баттс», фирма-производитель – компания «Aquastat»</u>

$\rho 2$ = 175 кг/м3;

$\lambda 2$ = 0,0360 Вт/м°С;

$\delta 2 = \delta x$

3. Стяжка(раствор из цемента и песка)

ρ_3 = 1800 кг/м^3;

λ_3 = 0,760 Вт/м°С;

δ_3 = 0,030м

4. Рулонный изопласт

ρ_4 = 600,0 кг/м^3;

λ_4 = 0,170 Вт/м°С;

δ_4 = 0,020м

Данные:

Зона расположения объекта строительства - г. Тольятти

Влажная зона области строительства - сухая;

Внутренний воздух имеет относительную влажность на уровне: 50/60,0%.

t_{int} = 18°С - температура воздуха, внутри здания;

Влажностный режим помещений - нормальный.

Эксплуатационные условия - А

t_{ext} = –30°С - температура зимой наружного воздуха во время наиболее холодных пяти дней(0,98)

n = 1- коэффициент, который зависит от нужного положения конструкции ограждающей

Δt_n = 4,0 °С- температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции.

α_{int}= 8,7 *(м² * °С)/Вт*- показатель, который указывает количество тепла, которое передает внутренняя ограждающая конструкция;

α_{ext} = 23,0*(м² * °С)/Вт*- показатель, который указывает количество тепла, которое передает внешняя ограждающая конструкция;

Z_{ht}= 203 суток -количество дней со средней в сутки температурой воздуха меньше 8°С;

t_{ht}= –5.2^{0}С - усреднённая температура срока, при котором температура наружного воздуха меньше 8°С

Подсчет приведенного сопротивления передаче тепла конструкций ограждающих

$$R_{req} = \frac{n \cdot (t_{\text{int}} - t_{ext})}{\Delta t_n \cdot \alpha_{\text{int}}} = \frac{1 \cdot (18+30)}{4 \cdot 8.7} = 1.379 \frac{м^2 \cdot {}^0 C}{Вт}$$

Расчет приведенного сопротивления передаче тепла конструкций ограждающих, в зависимости от градусо-суток района строительства

D_d, °С·сут

$$D_d = (t_{\text{int}} - t_{ht}) \cdot z_{ht} = (18+5.2) \cdot 203 = 4709.6^0 C \cdot сут.$$

$$R_{req} = a \cdot D_d + b = 0.00035 \cdot 4709.6 + 1.4 = 3.048 \frac{м^2 \cdot {}^0 C}{Вт}$$

Подсчет толщины и размеров утеплителя

Толщину и размер утеплителя находим по наибольшему из двух найденных сопротивлений передачи тепла.

$$R_{req} = 3.048 \frac{м^2 \cdot {}^0 C}{Вт}$$

$$\frac{1}{\alpha_{\text{int}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_{ext}} = R_{req}$$

$$\frac{1}{8.7} + \frac{0.22}{1.92} + \frac{x}{0.036} + \frac{0.03}{0.76} + \frac{0.008}{0.17} + \frac{1}{23} = 3.048$$

$$x = 0.1м$$

Проверяем:

$$\frac{1}{8.7} + \frac{0.22}{1.92} + \frac{0,1}{0.036} + \frac{0.03}{0.76} + \frac{0.008}{0.17} + \frac{1}{23} = 3.14 \text{ (м}^2 \cdot \text{°С)/Вт}$$

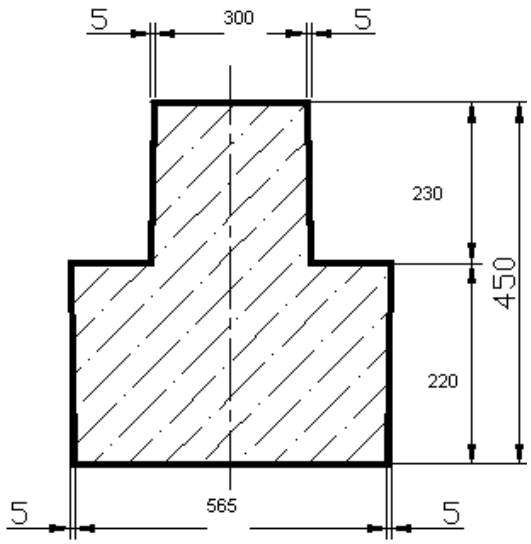
Итог: Толщ. В(eng)найденного утеплителя равна10 см

2 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ

2.1 Конструирование и расчет ригеля одного пролёта

Рассчитанные и нормативные нагрузки расположены приложении А, таблица А4

Для полного опирания пустотелых панелей - устанавливаем сечение ригеля с высотой $h_в = 45$ см. Ригель считается с предварительно- напряженной арматурой.



Высота сечения и размер ригеля $h_в \approx \left(\frac{1}{15} \cdots \frac{1}{10}\right) l_в$.

Рисунок 1.3 Разрез ригеля

Расчетные нагрузки на 1,0 м^2 перекрытия находим по таблице, как и нормативные Ригель оперт шарнирно исключительно на консоли колонн, $h_в = 45$ см.

Вычисляем полный пролет при расчете:

$$l_0 = l_в - b - 2 \times 20 - 140 = 6000 - 400 - 40 = \\ = 5560\,мм = 5{,}56\,м, \qquad (2.1)$$

$l_в$ - расчетный пролет ригеля; b - размер сечения;

20- размер зазора между колонной и торцом

Расчетная нагрузка на 1 м длины ригеля определяется с полосой груза, которая равна шагу рам - 6,0 м.

Постоянная нагрузка (g):

-от перекрывающей конструкции учитывая коэффициент по надежности $\gamma_n = 0{,}95$

$$g = 4032 \cdot 6{,}0 \cdot 0{,}95 = 22990\,Н/м = 22.99\,кН/м; \qquad (2.2)$$

-от веса ригеля

$$g_в = \frac{2550 \cdot 10}{5.56} = 4.59\, кН/м, \qquad (2.3)$$

2550,0 кг – вес ригеля.

Учитываем коэффициенты по надежности и по нагрузке $\gamma_f = 1{,}1$ и по функциональности строения $\gamma_n = 0{,}95$:

$g_в = 4.59 \cdot 1{,}1 \cdot 0{,}95 = 4.8$ кН/м.

Выходит, что: $g + g_в = 22.99 + 4.8 = 27.79$ кН/м. (2.4)

Нагрузка временная (ϑ) с полным учетом коэффициента по надежности и по функциональности здания $\gamma_n = 0{,}95$ и коэффициента понижения временной нагрузки исходя из площади груза:

$$\psi_{A1} = 0{,}4 + \frac{0{,}6}{\sqrt{\frac{A}{A_1}}}, \text{ где} \qquad (2.5)$$

$A_1 = 9\,м^2$; $A = 6{,}0 \cdot 6{,}0 = 36\, м^2 \succ A_1 = 9\,м^2$ – площадь грузовая.

$$\psi_{A1} = 0{,}4 + \frac{0{,}6}{\sqrt{\frac{A}{A_1}}} = 0{,}4 + \frac{0{,}6}{\sqrt{\frac{36}{9}}} = 0{,}7.$$

Исходя из того, что выше, мы подходим к итогу $\vartheta = 6000 \cdot 6{,}0 \cdot 0{,}95 \cdot 0{,}7 = 2394\, Н/м = 23.94\, кН/м$.

Нагрузка полная**:** $(g + \vartheta) = 27.79 + 23.94 = 51.73$ кН/м.

2.2 Определение усилий в ригеле

Расчетный проект ригеля – однопролетная балка, которая шарнирно опертая с пролетом l_0. Находим значения наибольшего момента изгибающего М и наибольшей поперечной силы Q от абсолютной расчетной нагрузки:

$$M = \frac{(g + \vartheta) \cdot l_0^2}{8} = \frac{51.73 \cdot 5{,}56^2}{8} = 199.9\,к \qquad (2.6)$$

$$Q = \frac{(g+\vartheta)\cdot l_0}{2} = \frac{51.73\cdot 5{,}56}{2} = 143.81 \qquad (2.7)$$

Виды материалов в ригеле:

Бетон – один из самых тяжелых классов по прочности на сжатие В25. $R_b = 14{,}5$ МПа, $R_{bt} = 1{,}05$ МПа; коэффициент работы бетона $\gamma_{b2} = 0{,}9$. Начальный модуль упругости $E_b = 27\times 10^3$ МПа.

Арматура:

- продольная напрягаемая класса Ат-V∅10-40 мм, $R_s = 680$ МПа, $E_s = 19\times 10^4$ МПа.

- продольная ненапрягаемая арматура класса А-III∅10-40 мм, $R_s = 365$ МПа, $E_s = 20\times 10^4$ МПа.

- поперечная ненапрягаемая класса А-I∅6-8 мм, $R_s = 225$МПа, $R_{sw} = 175$ МПа, $E_s = 21\times 10^4$МПа.

Вычисление прочности ригеля по сечению, которое нормально к продольной оси

Высота зоны, которую сжимают $x = \xi \times h_0$, где

$h_0 = (h_в - 5) = 40$ см – напряженная высота сечения ригеля;

ξ - сравнительная высота зоны, которая сжата в ригеле, которую находим по α_m.

Коэффициент $\alpha_m = \dfrac{M}{\gamma_{b2}\cdot R_b\cdot b\cdot h_0^2} = \dfrac{199.9\times 10^5}{0{,}9\times 14{,}5\times 30\times 40^2\times 10^2} = 0{,}32$. (2.8)

при $\alpha_m = 0{,}32 \quad \xi = 0{,}4 \quad и\ \zeta = 0{,}8$.

Высота сжатой зоны $x = \xi\cdot h_0 = 0{,}4\cdot 40 = 16 \prec 20$ см. Границы этой зоны проходят в самой узкой части сечения, так что расчетное сечение - прямоугольное.

Вычисляем заблаговременное напряжение в арматуре

$$\sigma_{sp} = 0.6\times R_{sn} = 0.6\times 785 = 471\text{Мпа} \qquad (2.9)$$

Выполняется ли условие при электротермическом способе натяжки:

$$\Delta\sigma_{sp} = 30 + \frac{360}{l} = 30 + \frac{360}{5.56} = 94.75\,\text{Мпа} \tag{2.10}$$

$$\sigma_{SP} + \Delta\sigma_{SP} = 471 + 94.75 = 565.75 МПа \prec R_{sn} = 785 МПа \tag{2.11}$$

Вычисляем предельное отклонение предварительного напряжения

$$\Delta\gamma_{sp} = 0.5\frac{\Delta\sigma_{SP}}{\sigma_{SP}}\left(1 + \frac{1}{\sqrt{n_p}}\right) = \frac{0.5 \cdot 94.75}{471}\left(1 + \frac{1}{\sqrt{4}}\right) = 0.15 \tag{2.12}$$

Коэффициент точности натяжения

$$\gamma_{SP} = 1 - \Delta\gamma_{SP} = 1 - 0.15 = 0.85 \tag{2.13}$$

Вычисляем заблаговременное напряжение, учитывая точность натяжения

$$\sigma_{SP} = \gamma_{SP} \cdot \sigma_{SP} = 0.85 \cdot 471 = 400.35\,\text{Мпа} \tag{2.14}$$

Вычисляем предварительное напряжение, учитывая полные потери

$\sigma_{SP} = 0.7 \cdot 400.35 = 280.25\,\text{МПа}$

Вычисляем σ_1 по формуле

$$\sigma_{S1} = R_S + 400 - \sigma_{SP} = 680 + 400 - 280.25 = 799.75\,\text{Мпа} \tag{2.15}$$

Вычисляем граничную высоту сжатой зоны

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{S1}}{500}\left(1 - \frac{\omega}{1.1}\right)} = \frac{0.746}{1 + \frac{799.75}{500}\left(1 - \frac{0.746}{1.1}\right)} = 0.49 \tag{2.16}$$

$\omega = \alpha - 0{,}008 \cdot R_b \cdot \gamma_{b2} = 0{,}85 - 0{,}008 \cdot 14{,}5 \cdot 0{,}9 = 0{,}746$; $\sigma_{sR} = R_s = 365$ МПа.

$\xi \prec \xi_R \Rightarrow 0.4 \prec 0.49$ условие выполнено

Вычисляем коэффициент условий работы, который учитывает полное сопротивление арматуры, напрягаемой выше её условного предела текучести

$$\gamma_{S6} = \eta - (\eta - 1)\left(\frac{2\xi}{\xi_R} - 1\right) = 1.15 - (1.15 - 1)\left(\frac{2 \times 0.4}{0.49} - 1\right) = 1.06 < \eta = 1.15 \tag{2.17}$$

Принимаем $\gamma_{S6} = 1.06$

Вычисляем площадь сечения растянутой арматуры

$$A_S = \frac{M}{R_S \cdot \gamma_{S6} \cdot h_0 \cdot \varsigma} = \frac{19990000}{680 \cdot 1.06 \cdot 40 \cdot 0.8 \cdot 100} = 8.66\,\text{см}^2$$

Принимаем 4 Ø 18 Ат- V с $A_S = 10.18$ см^2

Вычисление прочности ригеля по сечению, которое наклонено к продольной оси

Вычисляем прочности ригеля по сечению, которое наклонено к продольной оси, лишь по п.п. 3.29…3.33.

Вычисления проводим рядом с подрезкой в месте изменения сечения ригеля.

Сила поперечная подрезки на расстоянии 10 см от торца опирающей площадки

$$Q = \frac{Q_{\max} \cdot (0{,}5 \cdot l_0 - 0{,}1)}{0{,}5 \cdot l_0} = \frac{143.81 \cdot (0{,}5 \cdot 5{,}56 - 0{,}1)}{0{,}5 \cdot 5{,}56} = 138.64 \text{ кН}. \qquad (2.18)$$

Вычисляем условия прочности лишь по наклоняемой полосе между трещинами:

$Q \le 0{,}3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0$, где

$\varphi_{w1} = 1 + 5 \cdot \alpha \cdot \mu_w$, но не более 1,3; где $\alpha = \frac{E_s}{E_b}$ и $\mu_w = \frac{A_{sw}}{b \cdot s}$. (2.19)

$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{20 \times 10^4}{27 \times 10^3} = 7{,}4$; После вычисления берем коэффициент поперечного армирования $\mu_w = \frac{A_{sw}}{b \cdot s} = 0{,}001$.

Отсюда $\Rightarrow \varphi_{w1} = 1 + 5 \cdot 7{,}4 \cdot 0{,}001 = 1{,}037 \prec 1{,}3$.

Коэффициент $\varphi_{b1} = 1 - \beta \cdot R_b \cdot \gamma_{b2} = 1 - 0{,}01 \cdot 14{,}5 \cdot 0{,}9 = 0{,}8695$, где $\beta = 0{,}01$ для бетона тяжелого.

Вычисляем:

$Q \le 0{,}3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0$;

$$Q = 138.64\ кН \le 0{,}3 \times 1{,}037 \times 0{,}8695 \times 0{,}9 \times 14{,}5 \times 0{,}3 \times 0{,}4 \times 1000 = 423.61\ кН. \qquad (2.20)$$

Исходя из вычисления, размеры поперечного сечения ригеля подходят для восприятия нагрузки.

Вычисляем нужду в постановке расчетной, поперечной арматуры:

$$Q \le \varphi_{b3} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot \gamma_{b2} \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 \qquad (2.21)$$

где:

$\varphi_{b3} = 0{,}6$ - коэффициент, который принимают для тяжелого бетона.

$\varphi_f = 0$; $\varphi_n = 0.29$, рассматриваем ригель прямоугольного сечения;

$$\varphi_n = \frac{0.1 \times P_2}{R_{bt} \times b \times h_0} = \frac{0.1 \times 373600}{1.05 \times 30 \times 40 \times 100} = 0.29 \qquad (2.22)$$

$Q = 138.64\ кН \succ 1.29 \times 0{,}6 \times 0{,}9 \times 1{,}05 \times 100 \times 30 \times 40 = 87771.6\ Н = 87.77\ кН$.

Итог: условие не может быть удовлетворено, так как армирования недостаточно. Необходима поперечная арматура.

Вычисление для обеспечения прочности по наклонной трещине необходимо производить по наиболее неблагонадежному сечения под наклонном:

$$Q \le Q_b + Q_{sw}. \qquad (2.23)$$

Поперечное усилие, которое воспринимает бетоном:

$$Q_b = \frac{\varphi_{b2} \cdot \gamma_{b2} \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2}{c} = \frac{M_b}{c}; \qquad (2.24)$$

Для тяжелого бетона $\varphi_{b2} = 2{,}0$.

Вычисляем наибольшую длину проекции ненадёжного сечения под наклонном на продольную ось ригеля $c_{\max}$:

$$c_{\max} = \frac{M_b}{Q_{b,\min}} = \frac{\varphi_{b2} \cdot \gamma_{b2} \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2}{\varphi_{b3} \cdot \gamma_{b2} \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0} = h_0 \times \frac{\varphi_{b2}}{\varphi_{b3}} = 40 \times \frac{2}{0{,}6} = 133{,}3\ \text{см}. \qquad (2.25)$$

Поперечное усилие, которое усваивают хомуты:

$$Q_{sw} = Q - Q_{b,\min} = 138.64 - 68.04 = 70.6\ \text{кН}. \qquad (2.26)$$

Находим $c_0 = c_{\max}$ усилия хомутов на 1 длину ригеля:

$$q_{sw} = \frac{Q_{sw}}{c_0} = \frac{70600}{133{,}3} = 529.63\ \text{Н/см}. \qquad (2.27)$$

Вычисляем условие:

$$q_{sw} \ge \frac{\varphi_{b3} \cdot \gamma_{b2} \cdot (1 + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b}{2} = \frac{0{,}6 \cdot 0{,}9 \cdot 1{,}05 \cdot 30 \cdot 100}{2} = 850.5\ \text{Н/см}.$$

$q_{sw} = 529.63\, H/см \prec 850.5\, H/см$, находим $q_{sw} = 850.5\, H/см$. Вычисляем длину проекции ненадежной трещины под наклоном на продольную ось:

$$c_0 = \sqrt{\frac{M_b}{q_{sw}}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 0{,}9 \cdot 1{,}05 \cdot 100 \cdot 30 \cdot 40^2}{850.5}} = 103{,}3\,\text{см}. \qquad (2.28)$$

Выходит, что

$2h_0 = 2 \times 40 = 80\, см \prec 103{,}3\, см \prec c_{max} = 133{,}3\, см,$ *принимаем* $c_0 = 80\, см$.

Вычисляем значение Q_{sw}, основываясь на $c = c_0 = 2h_0 = 80\, см$

$$Q_{sw} = Q_b = \frac{Q}{2} = \frac{138.64}{2} = 69.32\,\text{кН}.$$

При этом $q_{sw} = \frac{Q_{sw}}{c_0} = \frac{69320}{80} = 866.5$ Н/см. В итоге принимаем $q_{sw} = 866.5\, H/см$ и тогда $c_0 = \sqrt{\frac{M_b}{q_{sw}}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 0{,}9 \cdot 1{,}05 \cdot 100 \cdot 30 \cdot 40^2}{866.5}} = 102.3\,\text{см}.$

Исходя из работы со сваркой продольной арматурой (d_{max}=20 мм) вычисляем поперечную арматуру ∅6 А-III.

При 2 каркасах в проекте $A_{sw} = 2 \times 0{,}283 = 0{,}57$ см^2. Вычисляем шаг поперечных стержней на ненадежных участках

$$S = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{q_{sw}} = \frac{285 \cdot 10^2 \cdot 0{,}57}{866.5} = 18.75\,\text{см}. \qquad (2.29)$$

Исходя из условия обеспечения надежности сечения под наклонном в высшей точке участка посреди хомутов самый большой возможный шаг стержней:

$$S_{\max} = \frac{0{,}75 \cdot \varphi_{b2} \cdot \gamma_{b2} \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2}{Q} = \frac{0{,}75 \cdot 2 \cdot 0{,}9 \cdot 1{,}05 \cdot 30 \cdot 40^2 \cdot 10^2}{138640} = 49\,\text{см}. \qquad (2.30)$$

Однако, исходя из требований, поперечная арматура устанавливается:

- на участках, при опорах, которые составляют 1/4 пролета, при $h \le 450$ мм:

$s \le h/2 = 45/2 = 22{,}5$ см и $s \le 15$ см;

на соседней части пролета при $h \ge 30$ см с шагом:

$$s \le \frac{3}{4}h = \frac{3 \times 45}{4} = 33{,}8\,\text{см}. \qquad s \le 50\,\text{см}.$$

Вычисляем поперечных стержней шаг:

- на участках при опорах, длиной ¼ пролета 1,5 мs=15 см;
- на участках при опорах, в подрезке s=7,5 см;
- на следующей части пролета s= 30 см.

2.3 Расчет ригеля по второй группе предельных состояний

Вычисляем отношение модул.упр.

$$\nu = \frac{E_S}{E_b} = \frac{190000}{27000} = 7.04 \tag{2.31}$$

Вычисляем площадь приведенного сечения

$$A_{red} = A + \nu \times A_S = 30 \times 40 + 7.04 \times 10.18 = 1271.67\,\text{см}^2 \tag{2.32}$$

Вычисляем момент статический площади найденного сечения относительно самой низкой точки

$$S_{red} = b_P \times h_P \times y_1 + \nu \times A_S \times y_3 =$$
$$= 30 \times 45 \times 22.5 + 7.04 \times 10.18 \times 5 = 30733.34 см^3 \tag{2.33}$$

Вычисляем дистанцию от самой нижней точки до центра тяжести найденного сечения

$$y_0 = \frac{S_{red}}{A_{red}} = \frac{30733.34}{1271.67} = 24.17\,\text{см} \tag{2.34}$$

Вычисляем момент инерции найденного сечения

$$I_{red} = \frac{b_P \times h_P^{\ 3}}{12} + \left(b_P \times h_P \times \left(y_1^{/}\right)^2\right) + \nu \times A_S \times \left(y_3^{/}\right)^2 =$$
$$= \frac{30 \times 45^3}{12} + 30 \times 45 \times 1.67^2 + 7.04 \times 10.18 \times 19.17^2 = 257914.42 см^4 \tag{2.35}$$

Где $y_1^{/} = y_0 - y_1 = 24.17 - 22.5 = 1.67\,\text{см}$

$y_3^{/} = y_0 - y_3 = 24.17 - 5 = 19.17\,\text{см}$

Вычисляем момент сопротивления найденного сечения по самой нижней точке

$$W_{red} = \frac{I_{red}}{y_0} = \frac{25791442}{24.17} = 10670.85\,\text{см}^3 \qquad (2.36)$$

Вычисляем момент сопротивления найденного сечения по самой высокой точке

$$W_{red}^{/} = \frac{I_{red}}{h_0 - y_0} = \frac{25791442}{40 - 24.17} = 1629276\ \text{см}^3 \qquad (3.37)$$

Вычисляем дистанцию от ядр. точки, которая больше всех удалена от удлиненной зоны, до середины тяжести приведенного сечения

$$r = \varphi_n \times \frac{W_{red}}{A_{red}} = 0.85 \times \frac{10670.85}{1271.67} = 7.13\ \text{см} \qquad (2.38)$$

Где $\varphi_n = 1.6 - \frac{\sigma_b}{R_{b,ser}} = 1.6 - 0.75 = 0.85$

Соотношение напряженных усилий в растворе бетона от нормативных нагрузок и усилия обжатия к найденному сопротивлению раствора для максимума состояний 2гр.заблаговременно принимаем равным 0,75.

Вычисляем дистанцию от ядр. точки, которая наименьше всех удалена от удлиненной зоны, до середины тяжести приведенного сечения

$$r_{\inf} = \varphi_n \times \frac{W_{red}^{/}}{A_{red}} = 0.85 \times \frac{1629276}{1271.67} = 10.89\,\text{см} \qquad (2.39)$$

Вычисляем упруг.пластич. момент сопротивления по удлиненной зоне

$$W_{pl} = \gamma \times W_{red} = 1.5 \times 10670.85 = 16006.28\,\text{см}^3 \qquad (2.40)$$

Где $\gamma = 1.5$ - для коробчатого сечения

Вычисляем упруг.пластич. момент сопротивления по удлиненной зоне в фазе выпуска и обжатия элемента

$$W_{pl}^{/} = \gamma \times W_{red}^{/} = 1.5 \times 1629276 = 24439.14\,\text{см}^3$$

2.4 Вычисление по образованию трещин, нормальных к продольной оси

Проходит для выяснения – требуется ли проверка по раскрытию трещин. И элементов, к стойкости, от трещин которых предъявляются

требования 3й группы, принимаем значения коэффициента по нагрузке $\gamma_f = 1$, М=174,93 кНм.

Вычисляем проверку выполнения условия $M \le M_{crc}$

Вычисляем момент образования трещин

$$M_{crc} = R_{bt,ser} \times W_{pl} + M_{rp} = 1.6 \times 16006.28 \times 100 + 8351828 = 109128328 \text{ Нсм} \quad (2.41)$$

Где M_{rp}- ядровый момент усилия обжатия при $\gamma_{sp} = 0.96$

$$M_{rp} = P_2 \times (e_{op} + r) = 0.85 \times 373600 \times (19.17 + 7.13) = 8351828 \text{Нсм} \quad (2.42)$$

Поскольку М=174,93 кНм>M_{crc}=109,13 кНм, трещины в удлиненной зоне появляются. Вычисления по раскрытию трещин необходимы.

Вычислим, появятся ли стартовые трещины в верхней зоне плиты при обжатии при коэффициенте точности натяжения $\gamma_{sp} = 1.15$. Изгибающий момент от веса ригеля М=28,98 кНм

Условие для вычисления

$$P_1 \times (e_{op} - r_{\inf}) - M \le R_{btp} \times W_{pl}^{/}$$

$$442942 \times 1.15 \times (19.17 - 10.89) - 2898000 = 131969373 Нсм \prec 1.6 \times 24439.14 \times 100 = 39102624 Нсм$$

условие удовлетворено, стартовые трещины не появляются.

2.5 Расчет по раскрыванию трещин, нормальных к продольной оси

Осуществляется при $\gamma_{SP} = 1$. максимальная ширина раскрытия трещин:

непродолжительная $a_{crc1} = [0.4 мм]$, продолжительная $a_{crc2} = [0.3 мм]$

Моменты изгиба от нормированных нагрузок: постоянная и длительная М=163,8 кНм, полная М=174,93 кНм.

Вычисляем приращение от постоянной и длительной нагрузки

$$\sigma_S = \frac{M - P_2 \times (z_1 - e_{sp})}{W_S} = \frac{16380000 - 373600 \times (32.2 - 0)}{327.8 \times 100} = 132.71 \text{Мпа} \quad (2.43)$$

Где z_1- плечо внутренней пары сил

$$z_1 = h_0 \times \left[1 - \frac{\frac{h_f^{/}}{h_0} \times \varphi_f + \xi^2}{2(\varphi_f + \xi)} \right] = 40 \times \left[1 - \frac{\frac{0}{40} \times 0 + 0.39^2}{2 \times (0 + 0.39)} \right] = 32.2 \text{ см} \quad (2.44)$$

$$\xi = \frac{1}{1.8 + \frac{1 + 5 \times (\delta + \lambda)}{10\mu\lambda}} + \frac{1.5 + \varphi_f}{11.5 \times \frac{e_{stot}}{h_0} - 5} = \frac{1}{1.8 + \frac{1 + 5 \times (0.18 + 0)}{0.6}} + \frac{1.5 + 0}{11.5 \times \frac{43.84}{40} - 5} = 0.39$$

$$10\mu\lambda = \frac{10 \times A_S \times E_S}{A \times E_b} = \frac{10 \times 10.18 \times 190000}{1200 \times 27000} = 0.6 \quad (2.45)$$

$$\delta = \frac{M}{b \times h_0^2 \times R_{b,ser}} = \frac{16380000}{30 \times 40^2 \times 18.5 \times 100} = 0.18 \quad (2.46)$$

$$\lambda = \varphi_f \times \left(1 - \frac{h_f^{/}}{2h_0} \right) = 0 \times \left(1 - \frac{0}{2 \times 36} \right) = 0. \quad (2.47)$$

$$e_{s,tot} = \frac{M}{P_2} = \frac{16380000}{373600} = 43.84 \text{ см}$$

W_S- момент сопротивления сечения по удлиненной арматуре

$$W_S = A_S \times z_1 = 10.18 \times 32.2 = 327.8 \text{ см}^3$$

Вычисляем приращение от полной нагрузки

$$\sigma_S = \frac{M - P_2 \times (z_1 - e_{sp})}{W_S} = \frac{17493000 - 373600 \times (32.6 - 0)}{331.87 \times 100} = 160.11 \text{МПа}$$

Где z_1- плечо внутренней пары сил

$$z_1 = h_0 \times \left[1 - \frac{\frac{h_f^{/}}{h_0} \times \varphi_f + \xi^2}{2(\varphi_f + \xi)} \right] = 40 \times \left[1 - \frac{\frac{0}{40} \times 0 + 0.37^2}{2 \times (0 + 0.37)} \right] = 32.6 \text{ см}$$

$$\xi = \frac{1}{1.8 + \frac{1 + 5 \times (\delta + \lambda)}{10\mu\lambda}} + \frac{1.5 + \varphi_f}{11.5 \times \frac{e_{stot}}{h_0} - 5} = \frac{1}{1.8 + \frac{1 + 5 \times (0.2 + 0)}{0.6}} + \frac{1.5 + 0}{11.5 \times \frac{46.82}{40} - 5} = 0.37$$

$$10\mu\lambda = \frac{10 \times A_S \times E_S}{A \times E_b} = \frac{10 \times 10.18 \times 190000}{1200 \times 27000} = 0.6$$

$$\delta = \frac{M}{b \times h_0^2 \times R_{b,ser}} = \frac{17493000}{30 \times 40^2 \times 18.5 \times 100} = 0.2$$

$$\lambda = \varphi_f \times \left(1 - \frac{h_f^{/}}{2h_0}\right) = 0 \times \left(1 - \frac{0}{2 \times 40}\right) = 0$$

$$e_{s,tot} = \frac{M}{P_2} = \frac{17493000}{373600} = 46.82\,\text{см}$$

W_S- момент сопротивления сечения по удлиненной арматуре

$$W_S = A_S \times z_1 = 10.18 \times 32.6 = 331.87\,\text{см}^3$$

Вычисляем размер раскрытия трещин от недолговременного действия всей нагрузки

$$a_{crc1} = 20 \times (0.5 - \mu) \times \delta \times \eta \times \varphi_l \times \frac{\sigma_S}{E_S} \times \sqrt[3]{d} =$$
$$= 20 \times (0.5 - 0.008) \times 1 \times 1 \times 1 \times \frac{160.11}{190000} \times \sqrt[3]{18} = 0.02 мм \qquad (2.48)$$

Где $\mu = \frac{A_S}{b \times h_0} = \frac{10.18}{30 \times 40} = 0.008$

Вычисляем ширину раскрывания трещин от краткого действия постоянной и длительной нагрузок

$$a_{crc2} = 20 \times (0.5 - \mu) \times \delta \times \eta \times \varphi_l \times \frac{\sigma_S}{E_S} \times \sqrt[3]{d} =$$
$$= 20 \times (0.5 - 0.008) \times 1 \times 1 \times 1 \times \frac{132.71}{190000} \times \sqrt[3]{18} = 0.018 мм \qquad (2.49)$$

Вычисляем ширину раскрывания трещин от постоянной и длительной нагрузки

$$a_{crc3} = 20 \times (0.5 - \mu) \times \delta \times \eta \times \varphi_l \times \frac{\sigma_S}{E_S} \times \sqrt[3]{d} =$$
$$= 20 \times (0.5 - 0.008) \times 1 \times 1 \times 1.5 \times \frac{132.71}{190000} \times \sqrt[3]{18} = 0.027 мм \qquad (2.50)$$

Вычисляем непродолжительную ширину раскрывания трещин

$$a_{cr} = a_{crc1} - a_{crc2} + a_{crc3} = 0.02 - 0.018 + 0.027 = 0.029 мм \prec [0{,}4 мм] \qquad (2.51)$$

Вычисляем продолжительную ширину раскрывания трещин

$$a_{crc} = a_{crc3} = 0.027 мм \prec [0{,}3 мм]$$

2.6 Расчет прогиба ригеля

Прогиб вычисляется от нормированного значения постоянной и длительной нагрузок, предел.прогиб $f = [2.5см]$

Вычисляем характеристики, которые требуются для определения прогиба ригеля, учитывая трещины в удлиненной зоне.

Другой момент равен моменту изгиба от постоянной и длительной нагрузок М=163,8 кНм, сдвоенная продольная сила эквивалентна усилию предварительного сжатия учитывая потери и при $\gamma_{SP} = 1$ $N_{tot} = P_2 = 373.6кН$, эксцентрисистет

$$e_{Stot} = \frac{M}{N_{tot}} = \frac{16380000}{373600} = 43.84см \ . \qquad (2.52)$$

Коэффициент $\varphi_l = 0.8$ - при длительном действии нагрузке.

$$\varphi_m = \frac{R_{bt,ser} \times W_{pl}}{M - M_{rp}} = \frac{1.6 \times 16006.28 \times 100}{16380000 - 8351828} = 0.32 \prec 1 \qquad (2.53)$$

Вычисляем коэффициент, который показывает неравномерность деформаций удлиненной арматуры на участке между трещинами

$$\psi_S = 1.25 - \varphi_l \times \varphi_m - \frac{1 - \varphi_m^2}{(3.5 - 1.8\varphi_m) \times \frac{e_{s,tot}}{h_0}} = 1.25 - 0.8 \times 0.32 - \frac{1 - 0.32^2}{(3.5 - 1.8 \times 0.32) \times \frac{43.84}{40}} = 0.71 \prec 1$$

Вычисляем кривизну оси при изгибе от постоянной и длительной нагрузки

$$\left(\frac{1}{r}\right)_1 = \frac{M}{h_0 \times z_1} \times \left(\frac{\psi_S}{E_S \times A_S} + \frac{\psi_b}{\lambda_b \times E_b \times A_b}\right) - \frac{N_{tot} \times \psi_S}{h_0 \times E_S \times A_S} =$$

$$= \frac{16380000}{40 \times 32.6 \times 100} \times \left(\frac{0.71}{190000 \times 10.18} + \frac{0.9}{0.15 \times 27000 \times 1200}\right) - \frac{373600 \times 0.71}{40 \times 190000 \times 10.18 \times 100} = 3.5 \times 10^{-5} \frac{1}{см}$$

Вычисляем кривизну оси при изгибе от кратковременной нагрузки

$$\left(\frac{1}{r}\right)_2 = \frac{M}{h_0 \times z_1} \times \left(\frac{\psi_S}{E_S \times A_S} + \frac{\psi_b}{\lambda_b \times E_b \times A_b}\right) - \frac{N_{tot} \times \psi_S}{h_0 \times E_S \times A_S} =$$

$$= \frac{16380000}{40 \times 32.6 \times 100} \times \left(\frac{0.71}{190000 \times 10.18} + \frac{0.9}{0.45 \times 27000 \times 1200}\right) - \frac{373600 \times 0.71}{40 \times 190000 \times 10.18 \times 100} = 1.95 \times 10^{-5} \frac{1}{см}$$

Вычисляем кривизну от ползучести бетона

$$\left(\frac{1}{r}\right)_3 = \frac{E_b - E_b^{/}}{h_0} = \frac{0.0003 - 0}{40} = 0.75 \times 10^{-5} \frac{1}{см} \tag{2.54}$$

$$E_b = \frac{\sigma_S}{E_S} = \frac{54.91}{190000} = 0.0003$$

$$\sigma_S = \sigma_6 + \sigma_9 = 21.76 + 33.15 = 54.91 \text{МПа}$$

Вычисляем кривизну при выгибе при предварительном обжатии

$$\left(\frac{1}{r}\right)_4 = \frac{P_2 \times e_{op}}{B} = \frac{373600 \times 19.17}{591913593900} = 1.2 \times 10^{-5} \frac{1}{см} \tag{2.55}$$

$$B = 0.85 \times E_b \times I_{red} = 0.85 \times 27000 \times 25791442 \times 100 = 591913593900$$

Вычисляем суммарную кривизну

$$\left(\frac{1}{r}\right) = \left(\frac{1}{r}\right)_1 + \left(\frac{1}{r}\right)_2 - \left(\frac{1}{r}\right)_3 - \left(\frac{1}{r}\right)_4 = 10^{-5} \times (3.5 + 1.95 - 0.75 - 1.2) = 3.5 \times 10^{-5} \frac{1}{см}$$

Вычисляем прогиб

$$f = \frac{5}{48} \times l_0^2 \times \left(\frac{1}{r}\right) = \frac{5}{48} \times 556^2 \times 3.5 \times 10^{-5} = 1.13 см \prec [2.5 см] \tag{2.56}$$

3 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

3.1 Область применения

В данном бакалаврском проекте разрабатывается карта на монтаж фундаментных плит и фундаментных стеновых блоков. В разделе выполняются технологическая последовательность производимого процесса, приводится пооперационный контроль, допуски, составляется калькуляция трудозатрат на монтаж конструкций с учетом всех норм, составляется график производства работ (приводится на листе), производится подбор крана и определяется место его стоянки.

3.2 Технологическая последовательность выполняемых работ

Необходимые навыки и умения:

1) практические умения подготовки основания под фундаменты из песка; монтажа ленточных фундаментных блоков;

2) практические навыки приема фундаментного блока и ориентирования его по осевой проволоке; выверки фундаментного блока по осевой проволоке с использованием отвеса; перемещения фундаментного блока ломиком;

Механизмы, приборы, приспособления**:** лопата для раствора(2 шт.), монтаж. лом из стали (2 шт.), метал. щетка, отвес 0-200, рейка из дерева длиной 2000 мм, ящик с инструментарием, средство для грузозахвата.

Выполняют работы:

Три рабочих, которые выполняют работы монтажа и старший звена.

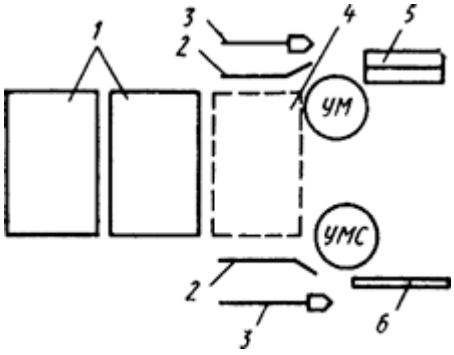


Рисунок 3.1 Расположение рабочего места

Пример организации рабочего места при монтаже ленточных фунд.блок.

МС, М - рабочие местоположение монтажников;*1* - установленные блоки фундаментов, *2* – лом для монтажа, *3* - лопата для раствора, *4* -блок монтажа, 5 - ящик с инструментарием, *6*– рейка из дерева.

Подготавливает блок к монтажу такелажник. Он занимается строповкой блока, проверяет верность зацепа, убирает грязь, а убедившись, что блок можно монтировать, отправляет его на установку.

Монтажники подготавливают место монтажа блока: используют в виде ориентиров вехи из дерева, которые забиты на нужную отметку основания блока, после расчищают основание монтируемого элемента. После этого рабочие получают монтируемый элемент на высоте 200,0...300,0 мм от нижней точки основания, устанавливают его в осевом направлении и докладывают машинисту крана опустить его на постель.

В верности установки блока удостоверяются, используя осевку, натянутую на обноске. Отвесом проверяют: подходит ли место блока, учитывая проектное. При определённых отклонениях они правят блок монтажным ломом.

Монтируют блок монтажники. Они занимаются его строповкой, позднее его подъема, исследуют качество строповки, чистят элемент от грязи, после разрешают переместить блок в зону склада, где его принимают, укладывают на подкладки и убирают стропы.

Ведомость контроля при различных операциях монтажа расположена в Приложении Б, таблица Б1.

Подготовительные работы по монтажу блока

Совершают операции: рабочий, который выполняет такелаж. Раб.

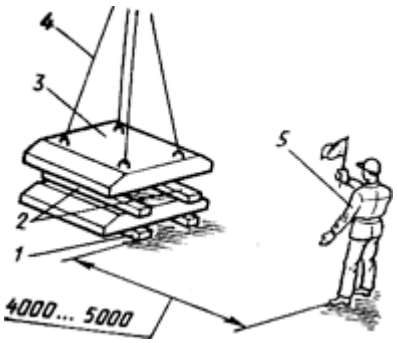


Рисунок 3.2 – Схема подъема блока

1 –подкладки из дерева, *2* - прокладки из дерева, *3* - блок. *4* -средство для грузозахвата,*5*- рабочий, который выполняет такелаж. раб**.**

1. Дает сигнал машинисту крана подать средство для грузозахвата4в зону складирования.

2. Заводит медленно гак устройства за петлевые части блока *3*.

3. Указывают машинисту, чтобы он привел строп в натяжение.

4. Покидает рабочую зону для безопасности

5. Машинисту крана поднимает элемент монтажа на высоту 200,0-300,0 мм.

6. Проверяет качество строповки. Если элемент застропован не верно, то его опускают по команде рабочего, который выполняет такелаж.раб, который снова его стропует и указывает на подъем на такую же высоту.

7. Осматривает площадь блока и очищает от грязи.

8. Дает сигнал на подачу элемента к рабочему месту.

Приготовления места установки блока

Совершают операции: рабочий, который выполняет монтаж, старший звена и рабочий, который выполняет монтаж

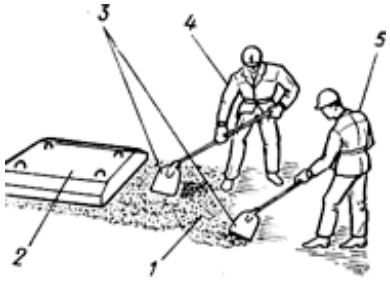


Рис.3.3 Обозначение подготовки основания из песка

1 - подготовка основания, *2* - монтаж блока, *3* –работа лопатой, *4* - рабочий, который выполняет монтаж, *5* - рабочий, который выполняет монтаж, старший звена и рабочий

1. Действующий работник проверяют, есть ли колья, показывающие отметку основания.

2. Действующий работник выравнивают основание *1* под блок, ориентируясь на уровень кольев из дерева.

3. Действующий работник лопатой *3* кидает песок.

4. Работник проверяет правильность установки вех, устанавливает рейку и находит измерительным инструментом зазор между нижнем уровнем песка и рейкой (не более 5 мм).

5. Действующий работник раскладывают комплект, приспособления и инвентарь по схеме рабочего места.

6. Действующий работник натягивает проволоку для оси.

Монтаж блока

Совершают операции: действующий работник, который выполняет работы монтажа, старший звена и работник, который выполняет работы монтажа

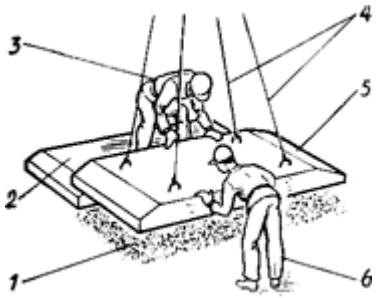


Рис.3.4 Проект сборного фундаментного блока

1 - основание из песка, *2* - блок, *3* -действующий работник, который выполняет монтажные работы,*4* – устройство грузозахвата, *5* - блок, *6* - действующий работник, который выполняет монтажные работы, старший звена

1. Работник, старший звена дает сигнал машинисту крана подать блок *5* в монтажную зону.

2. Работник, старший звена и рабочий принимают блок *5* на высоте 200... 300 мм от поверхности земли.

3. Рабочий, старший звена и рабочий направляют блок, ориентируясь на осевку ,показывающую линию края блока.

4. Рабочий, старший звена и рабочий поддерживают блок в момент опускания.

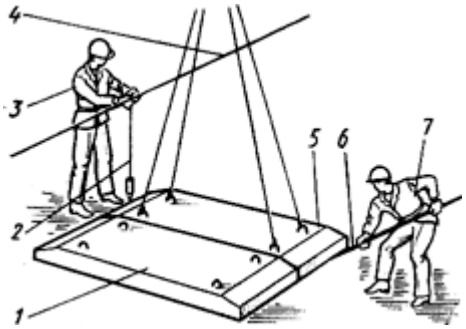


Рисунок 3.5 Выверка блока

1 - блок, *2* - отвес, *3* - работник, старший звена,*4* - проволока, *5* - блок, *6*- лом,7 - работник.

1.Работник, старший звена крепит отвес *2 к* осевой проволоке *4* и проверяет место блока. При отклонениях от нужного положения дает команду работнику подвинуть блок.

2. Рабочий ломом*6*двигает блок в верном направлении.

3. Рабочий, старший звена опять проверяет верность установки блока.

Размеры разрешенных отклонений расположены в приложении Б, таблица Б2

Снятие строп с блока

Совершают операции: рабочий, старший в звене и рабочий, выполняющий монтажные работы

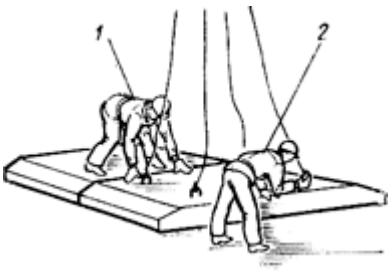


Рисунок 3.6 Схема выверки устанавливаемого блока

1 - работник, который выполняет работы монтажа, старший в звене,*2* - работник, который выполняет работы монтажа.

1. работник, старший звена командует машинисту крана ослабить стропы.

2. работник, старший звена и рабочий вытаскивают крюки из петель элемента.

Подготавливая основание нужно иметь самоконтроль. Рабочий, старший звена иногда прикладывает рейку к торцу забитых вех или к нанесенным на них рискам. Нижняя часть рейки показывает уровень основания из песка, качество которого определяется отклонением от горизонтали. Однако, рейка устанавливает горизонтальное положение, нужно провести замер расстояния между нижней части рейки и поверхностью основания.

3.3 Выбор крана

Главные параметры кранов:

- Максимальный вес подъема
- длина вылета стрелы
- высота подъёма груза

Схема параметров крана расположена в Приложении Б, таблица Б4

Длина вылета стрелы и высоты подъёма находят исходя из монтажа самого тяжелого или наиболее далёкого от крана монтажного конструкции на самую высокую точку при максимальном вылете стрелы.

Свойства элемента монтажа принимают по спецификации, характер монтажа - из схемы монтажа.

Делаем выбор в пользу стрелового крана ДЭК-50. Этот кран идеально подходит для монтажа элементов проекта. Строительный объект делим на захватки. На объекте строительства работает сразу два крана, так что уменьшается время монтажа. Кран занимается монтажом со дна котлована, для этого предусмотрены спец. дороги для спуска в котлован. Они построены с уклоном 0,015.

Кран ДЭК - 50 с длинной вылета стрелы Lстр=30 м:

Задний габарит-5м, Радиус -12,5м,Габариты:

длинна-5м

ширина-5м

высота-5,3м

Этот кран механический привод с гидротрансформатором, обеспечивающим бесступенчатое изменение рабочих скоростей. Мощность электродвигателя 103кВт, скорость передвижения 0,43 км/ч, силовая установка ДТ-75-3. В связи с технологией работ принимаем два крана. Параметры крана расположены в приложении Б, таблица Б3

3.4 Техника безопасности

Создают перечень действий, которые обеспечивают максимальную безопасность при выполнении строительных и монтажных работ, учитывая совмещение некоторых видов работ, новейшие способы монтажа и т. п.

Организационный план строительства и виды выполнение строительных и монтажных работ учитывают разработку решений по ТБ, перечень которых включают в себя: неопасное выполнение работ на некоторых местах рабочих и на строительной части объекта в целом; санитарное обслуживание работников на строящемся объекте; неопасное выполнение требуемых работ при разных условиях климата.

Две группы техники безопасности: технологические на объектах и общеплощадочные.

Вопросы технологии: разработка безопасных видов строительных и монтажных работ, выполняя которые возможны несчастные случаи; выбор инвентаря для аккуратной эксплуатации требуемых машин и механизмов; выбор монтажной техники, которая предотвращает поражение рабочих электротоком; создание мероприятий, которые создают безопасность и безвредность труда

Общие вопросы на площадке: разработка действий санитарного, гигиенического, бытового обслуживания работников на объекте; выбор и вычисление систем ночного освещения на объекте, проходов и мест работы; вычисление нужды питьевой воды; создание ограждений зон опасности; установление безопасных условий труда при различных ведах работ, особенное внимание в зоне рабочих коммуникаций; безопасное место расположения механизированной техники относительно объектов строительства, учитывая возможность образования зон опасности; выбор верной и безопасной технологии строительных и монтажных работ. На месте, где ведутся монтажные работы, не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних лиц.

Запрещается подъем сборных железобетонных конструкций, не имеющих монтажных петель или меток, обеспечивающих их правильную строповку и монтаж.

Очистку подлежащих монтажу элементов конструкций от грязи следует производить до их подъема.

Строповку конструкций и оборудования следует производить устройствами грузозахвата, удовлетворяющими требованиям СНиП.

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

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

Для перехода монтажников с одной конструкции на другую следует применять инвентарные лестницы, переходные мостики и трапы, имеющие оградительную зону.

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

Расстроповку элементов конструкций, установленных в проектное положение, следует производить после постоянного или временного их закрепления. Перемещать установленные элементы конструкций или оборудования после их расстроповки не разрешено.

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

Монтаж элементов каждого очередного яруса нужно производить лишь после их максимального закрепления абсолютно всех частей предыдущего яруса по проекту.

При работе с монтажом элементов монтажники должны находиться на ранее установленных и надежно закрепленных конструкциях или средствах подмащивания.

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

4 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

4.1 Определение объемов работ

В этом разделе создана схема производства работ в части организации возведения надземной части здания школы на 1638 учащихся г. Тольятти.

Объемы строительно-монтажных работ по рабочим чертежам и сводятся в Приложение В, таблица В1.

4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

По производственным нормам потребности в материалах и на основании объёмов работ определяется потребное количество строительных конструкций и изделий.

Таблица потребности в строительных конструкциях и изделиях расположена в Приложении В, таблица В2

4.3 Подбор механизмов и машин для производства работ

В разделе подобраны необходимые механизмы для производства работ по требуемым параметрам. Отрывка котлована осуществляется экскаватором с «обратной лопатой», планировка – бульдозером, уплотнение грунта – самоходными катками.

1)Подбор экскаватора.

По конструктивным требованиям (глубина копания, радиус копания) принимаем экскаватор на гусеничном ходу Экскаватор Э-505

Технические характеристики принятого экскаватора:

- емкость: 2,0 м^3;
- глубина копки: 6,90 м;
- радиус копки: 10,40 м;
- мощность двигателя: 125,0 кВт;
- привода: гидравлический.

2) Подбор бульдозера.

В работе используем бульдозер Д-259с характеристиками:

- мощность двигателя: 80,0 кВт;
- длина отвала: 3,94 м;
- система управления: гибравлическая;
- базовый трактор: Т100МГП.

3) Подбор крана.

Параметры крана определяют исходя из условий монтажа самого тяжелого и максимально далекого от крана монтируемого элемента на наивысшую отметку, учитывая максимальный вылет стрелы.

По данной формуле определяем высоту подъема крюка (плита перекрытия и покрытия)

Ho=ho+hз+hэл+hст+hп

ho – отметка монтажа данной конструкции = 8,5м

hз - высота запаса по ТБ ≈ 0,5…1м

hэ - высота или толщина монтируемого элемента = 0,22м

hст - высота строповки 1,5…2 м

hп - высота полиспаста 1,5…5 м

Ho=8,5+0,5+0,22+1,5+5=15,72 м-высота подъема крюка

Принимаем стреловой кран ДЭК - 50 Lстр=30 м с характеристиками:

Задний габарит-5м

Радиус поворота-12,5м

Габариты: длинна-5м

ширина-5м

высота-5,3м

Данный кран имеет механический привод с гидротрансформатором, обеспечивающим бесступенчатое изменение рабочих скоростей. Мощность электродвигателя 103кВт, скорость передвижения 0,43 км/ч, силовая установка ДТ-75-3. Принимаем два крана: ДЭК 50 и КБ 160.2. Расположение кранов изображено на стройгенплане.

4.4Определение трудоемкости и машиноемкости работ

Необходимые затраты труда и машинного времени находят по ЕНиР. Нормы временного промежутка в чел-час и маш-час. Трудоемкость работ в чел-днях и машино-сменах рассчитывается по формуле:

$T_р = V \cdot H_{вр} / 8$, чел-дн (маш-см)

где V – требуемый объем работ;

$H_{вр}$ – временная норма (чел-час, маш-час);

8,0 –смена, час.

Таблица трудоемкости и машиноемкости работ расположена в Приложении В, таблица В4

4.5 Разработка календарного плана производства работ

Основной документ в составе ПОС и ППР – календарный план производства работ. Он составлен на основании калькуляции затрат труда и машинного времени, рассчитанной по вычисленным объёмам работ.

Оптимизирование графической части совершают технологически, учитывая смещения сроков работ, а так же за счет работ, которые не учтены. Трудоемкость работ, которая не учтена принимают примерно 10-16% от основной трудоемкости, а затраты труда на работы, которые являются подготовительными, принимаютпримерно8-10%.

Временную продолжительность исполнения работ определяют:

$$T = T_р / (n \cdot k), \text{ дни}, \quad (4.1)$$

где: $T_р$ – затраты труда (чел-дн); n – количество рабочих звена;k – смены.

Временную продолжительность работ округляют в максимальную сторону с точностью до суток. Календарный план имеет 2-е части: левая – расчетная и правая – графическая часть. Вслед за построением календарного

графика, диаграммы передвижения ресурсов людей и их оптимизацию вычисляют на основе следующих показателей:

- Коэффициент потока равномерности по количеству ресурсов людей:

$$\alpha = R_{ср} / R_{max}, \quad (4.2)$$

где $R_{ср}$ – среднее число работников при определённом виде работ;R_{max} – наибольшее число работников на объекте;

$$R_{ср} = \Delta T_р / (T_{общ} \cdot k), \quad (4.3)$$

где $\Delta T_р$ – общая трудоемкость работ с учетом подготовки, электромонтажа, работ по санитарно-технической части и всех работах, которые не учтены, чел-дн;

$T_{общ}$ – полный срок строительства исходя из графика;k –сменность.

требуется, чтобы $0,5 < \alpha < 1$;

Стадия достигнутого потока строительства по промежутку времени

$$\beta = T_{уст} / T_{общ}. \quad (4.4)$$

4.6 Расчет и подбор временных зданий

1. Общее число рабочих согласно графику - 24 человека.

ИТР -11,0% - 3 чел.

Служащие -3,20% - 1 чел.

Работники - 84,50% - 21 чел.

МОП -1,30% - 1 чел.

2.Исходное количество человек

$$N_{исх}=N_{раб}+N_{итр}+N_{сл}+N_{моп}=21+3+1+1=26чел \quad (4.5)$$

3.Расчетное количество рабочих Nрасч=1,05Nисх=1,05х26=27

4. Здания временного назначения расположены в приложении В5

4.7 Расчет площадей складов

Склады нужны на площадке строительства исключительно для промежуточного хранения изделий и конструкций.

Нужная площадь складов для сохранности сборных ж/б, стальных конструкций, труб и других крупно объёмных материалов определяется по фактическим размерам и требованиям, которые нужно соблюдать при их хранении и складировании.

Вычисляем запас материала на складируемом объекте:

$$Q_{\text{запаса}} = \frac{Q_{\text{общее}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2 \qquad (4.6)$$

где – общее количество материала данного вида (изделия, конструкции), необходимого для строительства;

– долговременность работ, которые выполняют с этими материалами и ресурсами, в сутках;

– показатель запаса материалов исходного вида в сутках на площадке;

k_1 – коэффициент, который указывает неравномерность прибытия требуемых ресурсов на склад (для авто. $k_1 = 1{,}10$);

k_2 – коэффициент, который показывает неравномерность потребления требуемых ресурсов в течении периода по расчету, $k_2 = 1{,}30$.

Вычисляем нужную площадь для складирования конкретного вида ресурса:

$$\mathrm{F}_{\text{полож.}} = \frac{\mathrm{Q}_{\text{запса}}}{\mathrm{q}}, \text{м}^2 \qquad (4.7)$$

где – нормирование складирования.

Вычисляем полную площадь склада, учитывая проходы и проезды:

$\mathrm{F}_{\text{общее}} = \mathrm{F}_{\text{полож.}} \cdot \mathrm{k}_{\text{использования}}$, м^2

$k_{\text{исп}}$ – коэффициент на проезд и проход.

Вычисление площади складов закрытого типа расположены в приложение В, таблица В6

4.8. Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

На строительной площадке применяются временные водопроводные сети производственного, хозяйственно – бытового и противопожарного назначения. Временное водоснабжение осуществляется от действующего

городского водопровода. Для выбора диаметра водопроводных труб вычисляется секундный расход воды.

Вычисляем максимальный часовой расход воды на технологические нужды. Для этого определяем перечень производственных процессов, требующих водоснабжения:

- изготовление бетонных и ж/б изделий на полигоне (на 1 $м^3$ – 200 л):- 14628 л

- полив бетона (на 1 $м^3$ – 100 л): 7315 л

- кирпичная кладка с приготовлением раствора (на 1 тыс. шт. – 150 л)- 2802 л;

- поливка кирпича (на 1 $м^3$ – 75 л): q_n = 6565 л;

- устройство теплых кровель с приготовлением раствора (на 1 $м^2$поверхности – 5 л): q_n = 4545 л;

- посадка деревьев (на 1 дерево – 50 л): q_n = 3000 л;

q_n(л) – удельный расход воды на удовлетворение производственных нужд.

Таким образом, изготовление бетонных и ж/б изделий– процесс, требующий наибольшего водопотребления. Для него определяем:

$$Q_{пр} = \frac{Кну \cdot q_n \cdot Пп \cdot Кч}{3600 \cdot t} = \frac{1{,}25 \cdot 14628 \cdot 15 \cdot 1.4}{3600 \cdot 8.2} = 8.32 \frac{л}{с}, \qquad (4.8)$$

Кнеучтенное–расход, который не учли;

$Q_{сред.}$ –средний расход жидкости;

Ппотребит. – число потребителей;

Кчас. – коэффициент неравномерности использования воды в час;

t – доля часов при 1 смене.

Вычисляемвеличину жидкости на хозяйственные и бытовые нужды при 1 смене, когда в работе самая большая численность людей (24 человека):

$$Q_{хоз} = \frac{q_x \cdot Пр \cdot Кч}{3600 \cdot t} + \frac{q_д \cdot Пд}{60 \cdot t_1} + \frac{q_д \cdot Пр}{60 \cdot t_2} = \frac{600 \cdot 24 \cdot 2{,}8}{3600 \cdot 8{,}2} + \frac{50 \cdot 19}{60 \cdot 45} + \frac{4 \cdot 6}{60 \cdot 3} = 1.85 \frac{л}{с},$$

q_x – расход воды на хозяйственно-бытовые нужды;

q_q – расход на процедуру на одного рабочего;

Пр – численность работников в самую загруженную смену;

Пд–численность работников, которые использую душ (80,0% Пр)

Кчас – коэффициент неравномерного потребления жидкости в час;

Вычисляем расход воды на тушение пожара$Q_{пож}$ (л/с):

$Q_{пож}$= 25 л/с при площади кровли более 5000 м^2

Степень огнестойкости здания II

Категория пожароопасности Б

Коэффициент от $V_{зд}$=15

Требуемый расход воды:

$$Q_{общ} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{пож} = 8,32 + 1,85 + 25 = 35,17 \text{ л/с} \qquad (4.9)$$

Расчёт диаметра труб водонапорной наружной сети:

$$D = 35,69\sqrt{\frac{Q_{тр}}{V}} = 35,69\sqrt{\frac{35.17}{1.4}} = 178,9 \text{ мм}$$

По ГОСТ на водогазопроводные трубы подбираем:

наружный диаметр 114 мм, условный проход 100мм

4.9 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

Для месяца с наибольшем потреблением электроэнергии рассчитываем требуемую производственную мощность:

$W_{пр}$

$$= \left(\Sigma \frac{Ркр. \cdot Кс}{\cos\varphi} + \Sigma \frac{Рээк \cdot Кс}{\cos\varphi} + \Sigma \frac{Ргр. \cdot Кс}{\cos\varphi} + \Sigma \frac{Рр. \cdot Кс}{\cos\varphi} + \Sigma \frac{Равт. \cdot Кс}{\cos\varphi} + \Sigma \frac{Рэл \cdot Кс}{\cos\varphi} + \Sigma \frac{Рц.п.}{\cos\varphi} \right) =$$

$$= \left(\frac{206 \cdot 0,3}{0,5} + \frac{30,3 \cdot 0,5}{0,6} + \frac{12 \cdot 0,1}{0,4} + \frac{8,8 \cdot 0,7}{0,6} + \frac{14 \cdot 0,6}{0,7} + \frac{22.4 \cdot 0,6}{0,7} + \frac{11 \cdot 0,6}{0,7} \right) = 202.7 \text{ кВт, где: } P_i$$

– силовая мощность каждой использованной машины или установки (кВт);

Кс – коэффициенты спроса, зависящие от числа потребителей;

cosφ – коэффициент мощности машины;

Расчет потребления электрической энергии расположены в приложении В, таблица В7

Рассчитываем потребную мощность наружного освещения

$W_{но} = P_{терр} + P_{скл} + P_{дорог} + P_{охр.осв} = 0,76 + 1 + 0,64 + 2,4 + 3 + 0,47+0,26+0,2+1,5+0,75 = 10,98$ кВт

Рассчитаем потребную мощность внутреннего освещения

$$Wв.о = Кс \cdot \Sigma P = 0,8 \cdot 1,53 = 1,22 \text{ кВт} \quad (4.10)$$

Определяем общую мощность электропотребителей:

$$W_{общ} = W_{пр} + W_{но} + W_{во} = 202,7 + 10,98 + 1,22 = 214,9 \text{ кВт} \quad (4.11)$$

Вычисление потребной мощности внутреннего освещения расположен в приложении В, таблица В8

Выбираем трансформаторную подстанцию типа ТМ – 320/10

4.10. Проектирование строительного генерального плана

Во время работы крана на строительном объекте здания создают 3 самостоятельные зоны: 1 – обслуживающая зона,2 – зона, в которой перемещают груз,3 –зона, в которой нежелательно нахождение работников.

Обслуживающая зона определяется предельным вылетом стрелы. Указывается сплошной линией.

Зона, в которой перемещают груз. Она вычисляется исходя из пространства, в пределах которого реально перемещение подвешенного груза. На чертеже не указывается.

$$R_{перед.} = R_{макс.} + 0,5 l_{макс} \quad (4.12)$$

$R_{макс.}$ – предельный вылет крюка, при котором можно вести работу, м;

$L_{макс.}$ – размер самого длинного груза, который перемещает кран, м.

$R_{перед.} = 30,0 + 0,50 \cdot 12,0 = 36$ м.

Зона, в которой нежелательно нахождение работников. Территория, где теоретически возможно падение груза при его транспортировки, учитывая вероятность рассеивания при падении. Указывается штрих-пунктирной линией, которая размечена флажками из дерева. Для стреловых кранов определяется по формуле: $R_{оп} = 40 + 5 = 45$ м.

где $R_{п.с}$–Радиус падения стрелы. Принимается равным длине стрелы

5 ОПРЕДЕЛЕНИЕ СМЕТНОЙ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА ОБЪЕКТА

5.1. Пояснительная записка

Строительство объекта «Школа на 1638 учащихся», который расположен в г. Тольятти. Сметные вычисления определены на основании сметной НБ-2001, согласно МДС 81-35.2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории РФ» в ценах на первый квартал 2017 г. Вычислены следующе вычисления: - расходы по накладной, согласно МДС 81-33.2004 «Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве»; - сметная прибыль, согласно МДС 81-25.2001 «Методические указания по определению величины в сметной прибыли строительства»; -траты на строительство зданий временного обслуживания и сооружений, согласно ГСН 81-05-01-2001 п.4.2 - 1,8%; - затраты на удорожание работ в зимнее время, согласно ГСН 81-05-02-2007 «Сборник сметных норм дополнительных затрат при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время»– 1,5х1=1,5% - требуемый резервный фонд средств на неожиданные расходы и затраты, согласно МДС 81-35.2004 - 2% - налог на добавленную стоимость (НДС)- 18% В локальной смете принят индекс удорожания СМР на основании письма Минстроя РФ № 4688-ХМ/05 «Об индексах изменения сметной стоимости строительно-монтажных и пусконаладочных работ, индексах изменения сметной стоимости проектных и изыскательских работ и иных индексах на первый квартал 2017 года» от 17.02.2017г. - 5,660. Суммарная стоимость строительства составляет: 117570,96 тыс. руб. Стоимость по сметам на м2 – 26749,91 руб. 54

5.2 Сводный сметный расчет

Располагается в приложении Г.

5.3 Объектная смета на общестроительные работы

Располагается в приложении Г.

5.4 Объектные сметы на внутренние инженерные системы и оборудования

Внутренние инженерные системы сооружения, инвентарь располагаются в приложении Г.

5.6 Локальная смета на общестроительные работы

Смета локальная располагается в приложении Г.

6 ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА

6.1.Технологическая характеристика объекта

Наименование технического объекта бакалаврского проектирования г. Тольятти школа на 1638 учащихся. В требуемых местах стоят огнетушители нового поколения, три вида эвакуационных выходов и таблички в коридорах школы, которые указывают на них. В коридоре второй этажа находится пожарный шланг, который может достать, по нормам, до самой отдаленной точки здания.

Технология процесса расположена в приложении Д, таблица Д2

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Для определения всевозможных, опасных для жизни рисков требуется определить степень опасности при каждом, определенном виде работ. Запрещено находится в зоне работы механического крана, запрещено использование неисправного электрического инвентаря, который не прошел обязательную, сезонную проверку. Так же, если зона работы находится в опасной зоне, то нужно учесть все риски и максимально препятствовать их реализации.

Способы и средства для снижения оказываемого вредного воздействия от производственных факторов на рабочих расположены в приложении Д, таблица Д3

6.3 Система и возможности снижения профессиональных рисков

Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов разрабатываются постоянно. Из-за постоянного технического прогресса и создания новых механизмов, видов техники, каждый год появляются новые опасные риски, связанные с профессиональной деятельностью, но так же создаются новейшие способа защиты и предостережения этих рисков. На объекте строительства это

средства личной защиты, знание правил безопасности, повышенное внимание при наиболее опасных работах.

6.4 Обеспечение безопасности объекта строительства.

Проведено определение класса пожара и опасных факторов пожара и разработка средств, методов и мер обеспечения пожарной безопасности Идентификация классов и опасных факторов пожара, разработаны средства и меры обеспечения пожарной безопасности. Разработаны мероприятия по предотвращению пожара или возникновению его опасных факторов. Действия по обеспечению пожарной безопасности.

Факторы пожаороопасности и их классы расположена в приложении Д, таблица Д1.

6.5 Обеспечение экологической безопасности объекта строительства.

Успешно проведена идентификация экологических факторов при реализации технологического процесса, эксплуатации технического объекта. На объекте присутствуют все меры защиты окружающей среды и экологической безопасности. Вывоз мусора происходит исключительно в установленное законом место и время, прораб лично следит за подобными мероприятиями.

Итог по разделу безопасности:

1. В этом разделе проведена техническая оценка для процесса «монтаж блоков ленточного фундамента», указаны различные тех. операции, должности и номера рабочих, инвентарь и материалы.

2. Вычислена возможность профессиональных рисков по технологическому процессу «монтаж блоков ленточного фундамента», различным операциям. Наиболее опасные и вредных факторы производства следующие: машины и механизмы, которые передвигают различные изделия; повышенный шумовой фон на объекте; опасные кромки, заусенцы и шероховатости на рабочих поверхностях.

3. Разработаны методы и средства снижения профессиональных рисков, а именно: ограничение доступа людей в зону работы, которая находится на расстоянии не мене 5 м от предельного положения рабочего органа; ограничение зоны действия крана, контроль присутствия рабочих в зонах возможного обрушения и падения грузов; использование СИЗ. Все работники используют защитные средства.

4. Определен список действий по обеспечению безопасности от пожара технического объекта. Высчитана идентификация класса по возникновению пожара и факторов опасности при пожаре и разработка средств, которые в полной мере обеспечивают безопасность.

5. Определены экологические факторы и установлен план по обеспечению безопасности на техническом объекте

Заключение

В выпускной квалификационной работе был разработан проект школы на 1638 учащихся в г. Тольятти. В этой выпускной квалификационной работе рассчитаны и спроектированы все 6 разделов в соответствии с заданием. Сметная стоимость строительства – 117570,96 тыс. руб. в ценах на 1 квартал 2017 г. Функциональному назначения объем здания соответствует полностью

Список используемой литературы

1. Белецкий Б. Ф.Строительные машины и оборудование :справочник / Б. Ф. Белецкий. - Ростов н/Д : Феникс, 2002. - 591 с.

2. Бадьин Г. М.Справочник строителя / Г. М. Бадьин, В. В. Стебаков. - М. : АСВ, 2007. - 314 с.

3. Бондаренко, В.М. Примеры расчета железобетонных и каменных конструкций: пособие / В.М. Бондаренко, В.И. Римшин. – издание 2-е, доп.; Гриф МО. – М.: Высш. шк., 2007. – 567 с.

4. Дикман Л. Г.Организация строительного производства : учебник для студентов вузов, обучающихся по спец. 290300 "Промышленное и гражданское стрительство" / Л. Г. Дикман. - Издание 4-е, перераб. и доп. ; Гриф УМО. - М. : АСВ, 2006. - 606 с.

5. Зинева Л. А.Нормы расхода материалов: земляные, бетонные, каменные работы: справочник / Л. А. Зинева. - Ростов н/Д : Феникс, 2007. – 155 с.

6. Зинева Л. А.Справочник инженера-строителя : общестроительные и отделочные работы: расход материалов / Л. А. Зинева. - Издание 11-е. - Ростов н/Д : Феникс, 2008. - 537 с.

7. Костюченко, В.В. Организация, планирование и управление в строительстве: пособие. / В.В. Костюченко, Д.О. Кудинов. – Ростов н/Д: Феникс, 2006. – 352 с.

8. Архитектура: учеб.для вузов / Т.Г. Маклакова; под редакцией Т.Г. Маклаковой; Гриф МО. – М.: АСВ, 2004. – 468 с.

9. Архитектура гражданских и промышленных зданий: в 4 т.: учебник для вузов. Т.4. Общественные здания / под общ. Ред. В.М. Предтеченского. - Подольск: [б.и.], 2005. – 108 с.

10.Теличенко, В.И. Технология возведения зданий и сооружений / В.И. Теличенко, О.М. Терентьев, А.А. Лапидус. – Издание 4-е; Гриф МО.– М.: Высшая школа, 2008. – 446 с.

11. Теличенко В.И. Технология строительных процессов: учебник для вузов [в 2 ч.] Ч.2 / В.И. Теличенко, О.М. Терентьев, А.А. Лапидус. – Изд-е 2-е; Гриф МО. – М.: Высшая школа, 2008. – 391 с.

12. Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы. Сборники Е 1; Е 2-1; Е 2-2; Е-3; Е-4-1; Е-6; Е-7; Е-8; Е-11; Е-12; Е-17; Е-18; Е-19; Е-20-2; Е 22-1; Е 25; Е-35. – М.: Стройиздат, 1988.

13. Свод Правил 50.13330.2012. Тепловая защита зданий.

14. Свод Правил 131.13330.2012. Строительная климатология.

15. Свод Правил 23-101-2004. Проектирование тепловой защиты зданий.

16. Свод Правил 12-135-2003. Безопасность труда в строительстве. Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ.

17. Свод Правил 52-101-2003. Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры.

18. Свод Правил 20.13330-2011. Нагрузки и воздействия.

19. Свод Правил 118.13330.2012. Общественные здания и сооружения.

20. Свод Правил48.13330.2011. Организация строительства.

21. Свод Правил 52.13330.2011. Естественное и искусственное освещение.

22. МДС 81-35.2004. Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации.

23. Свод Правил 35-101-2001 Проектирование зданий и сооружений с учетом доступности для маломобильных групп населения. Общие положения.- Введ. 2001-16-06. – М.: ГУП ЦПП, 1994. – 83 с.

24. Маслова, Н.В. Организация и планирование строительства: учебное методическое пособие / Маслова Н.В. – Тольятти, ТГУ, 2012. – 100 с.

25. МДС 81-35.2004. Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации. – Введ. 2004-09-03. – М.: Госстрой России, 2004. – 67 с.

Приложения

Приложение А

Таблица А.1 - Спецификация фундаментов

Маркировка	Обознач.	Фактическое наим.	Кол.	Вес элемен.
Ф-1	серия 1.020-1/83 в 1	2Ф 12.9-1	10	2100
Ф-2	серия 1.020-1/83 в 1	2Ф 15.9-1	12	3000
Ф-3	серия 1.020-1/83 в 1	2Ф 18.9-1	48	4000
Ф-4	серия 1.020-1/83 в 1	2Ф 21.9-1	116	5300
ФЛ-1	серия 1.112-5 в 2	ФЛ 10.8-2	52	495
ФЛ-2	серия 1.112-5 в 2	ФЛ 10.12-2	22	775
ФЛ-3	серия 1.112-5 в 2	ФЛ 10.24-2	34	1585
ФЛ-4	серия 1.112-5 в 2	ФЛ 12.24-2	10	1760
ФЛ-5	серия 1.112-5 в 2	ФЛ 6.24-2	4	1210
ФС-1	ГОСТ 13579-78	ФБС 24.6.6-Т	182	1960
ФС-2	ГОСТ 13579-78	ФБС 12.6.6-Т	61	960
ФС-3	ГОСТ 13579-78	ФБС 9.6.6-Т	126	700
ФС-4	ГОСТ 13579-78	ФБС 12.3.6-Т	3	480
ФС-5	ГОСТ 13579-78	ФБС 9.3.6-Т	4	350
ФМ-1		V=5.76 $м^3$		
ФМ-2		V=8,83 $м^3$		
ФМ-3		V=6,95 $м^3$		
ФМ-4		V=4,93 $м^3$		
МУ-1		V=0,5 $м^3$		

Таблица А.2 Спецификация к схеме расположения колонн на отм. +3,200 м

Маркировка	Обознач.	Наимен.	Кол.	Вес объекта
1	2	3	4	5
К-1	1.020-1/83 в 2-5	КНО 4.33(20)-1.1-1	4	2590,0
К-2	1.020-1/83 в 2-5	КНД 4.33(20)-1.1-1	7	2640,0
К-3	1.020-1/83 в 2-5	КНО 4.33(20)-1.1-3	35	2590,0
К-4	1.020-1/83 в 2-5	КНД 4.33(20)-1.1-2	61	2640,0
К-5	1.020-1/83 в 2-5	КНО 4.33(20)-1.1-5	2	2590,0
К-6	1.020-1/83 в 2-5	КНД 4.33(20)-1.1-4	5	2640,0
К-7	1.020-1/83 в 2-5	КН 4.33(20)-2-1	2	2540,0
К-8	1.020-1/83 в 2-5	КНО 4.33(20)-1.1-8	1	2590,0
К-9	1.020-1/83 в 2-5	КНД 4.33(20)-1.1-7	10	2640,0
К-10	1.020-1/83 в 2-5	КНО 4.33(20)-1.1-10	12	2590,0
К-11	1.020-1/83 в 2-5	2КН 4.33-2-1	1	3380,0
К-12	1.020-1/83 в 2-5	КНО 4.33(20)-1.1-11	2	2590,0
К-13	1.020-1/83 в 2-5	КВД 4.33-1.1-1	17	2430,0
К-14	1.020-1/83 в 2-5	КВО 4.33-1.1-1	1	3720,0
К-15	1.020-1/83 в 2-5	КНО 4.33-1.1-2	2	3430,0

Продолжение таблица А.2

К-16	1.020-1/83 в 2-5	КНО 4.33(20)-1.1-13	1	2590,0
К-17	1.020-1/83 в 2-5	КНО 4.33(20)-1.1-14	1	2590,0
К-18	1.020-1/83 в 2-5	КНД 4.33(20)-1.1-11	1	2640,0
К-19	1.020-1/83 в 2-5	КВО 4.33-1.1-1	3	2380,0
К-20	1.020-1/83 в 2-5	КВД 4.33-1.1-1	2	2430,0
К-21	1.020-1/83 в 2-5	КВО 4.33-1.1-4	3	2380,0
К-22	1.020-1/83 в 2-5	КВД 4.33-1.1-2	3	2430,0

Таблица А.3 - Спецификация к схеме расположения плит перекрытия на отм. +3,300 м

Марка Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса
П-1	с. 1.041.1-2	ПК 27.12 (пр)	2	800
П-2	с. 1.041.1-2	ПК 27.15 (пр)	2	1200
П-3	с. 1.041.1-2	ПК 27.12 (ряд)	8	900
П-4	с. 1.041.1-2	ПК 27.15 (ряд)	7	1300
П-5	с. 1.041.1-2	ПК 27.15 (св)	3	1200
П-6	с. 1.041.1-2	ПК 56.12 (пр)	4	2100
П-7	с. 1.041.1-2	ПК 56.15 (пр)	56	2680
П-8	с. 1.041.1-2	ПК 56.12 (ряд)	154	2000
П-9	с. 1.041.1-2	ПК 56.15 (ряд)	208	2600
П-10	с. 1.041.1-2	ПК 56.15 (св)	102	2600
МУ-1		V=0,62 $м^3$	1	
МУ-2		V=0,16 $м^3$	1	
МУ-3		V=0,08 $м^3$	1	
МУ-4		V=0,55 $м^3$	1	
МУ-5		V=0,82 $м^3$	1	
МУ-6		V=0,2 $м^3$	2	
МУ-7		V=0,3 $м^3$	3	
МУ-8		V=0,83 $м^3$	4	
МУ-9		V=0,68 $м^3$	10	
МУ-10		V=0,7 $м^3$	2	
МУ-11		V=0,56 $м^3$	2	

Таблица А.4 - Нормативные и расчетные нагрузки

Наименование	Нормат-я нагрузка, кПа	Коэф-т надежности	Расчет-я нагрузка кПа
Постоянная			
1. Монолитное перекрытие δ=200 мм (25·0.2=5)	3	1.1	3.3
2. Состав полов: Керамическая плитка на плиточном клее δ=13 мм (28·0,01=0,28); выравнивающий слой: цементно-песчаная стяжка δ=20 мм (18·0.02=0.36);	0,24	1.1	0.264
	0,36	1.3	0.468
Временная			
3. Полезная: кратковременная нагрузка	5.0	1.2	6.0
длительная	3.0	1.2	3.6
Итого:	11.600		13.632

Приложение Б

Таблица Б.1 - Ведомость контроля при различных операциях монтажа.

Операции, подлежащие контролю	Кто контролирует		Способ контроля	Сроки контроля	Требуемая документация
	мастер	прораб			
Разбивка осей сооружения	-	+	Теодолит, измерительная лента	При приемке разбивки	Акт приемки разбивочных осей
Геометрические размеры, отметки бровок и дна котлована	+	-	Нивелир, шаблон	В ходе работ	Журнал работ
Крутизна и крепление откосов	+	-	визуально	В ходе работ	Журнал работ
Окончательная зачистка дна котлована, степень уплотнения основания	-	+	Нивелир, взятие проб грунта	После окончания работ	Журнал работ, заключение лаборатории плотности грунта, схема расположения шурфов
Разбивка осей фундаментов и приемка основания	-	+	Комиссия	До начала работ	Акт на разбивку сооружения, акт приемки основания

Продолжение таблица Б.1

Устройство песчаной подушки	+	-	Нивелир, отбор проб грунта	В ходе работ	Журнал работ, справка лаборатории плотности песчаной подушки
Приемка фундаментных блоков, внешний осмотр блоков, складирование	+	-	Измерительный инструмент	Во время приемки блоков	Паспорт на блоки
Монтаж фундаментных блоков	+	-	Измерительный инструмент, отбор проб бетона, раствора	Во время монтажа блоков	Журнал работ, паспорт на раствор и бетон
Гидроизоляция боковых стен фундамента, очистка пазух, сдача пазух под засыпку	+	-	Визуально комиссия	После окончания гидроизоляции	Журнал работ, акт на скрытые работы, исполнительная схема с указанием отметок, заключение бетонной лаборатории о прочности раствора, акт комиссия
Сдача фундаментов (под кирпичную кладку)	-	+	Комиссия	После засыпки пазух	

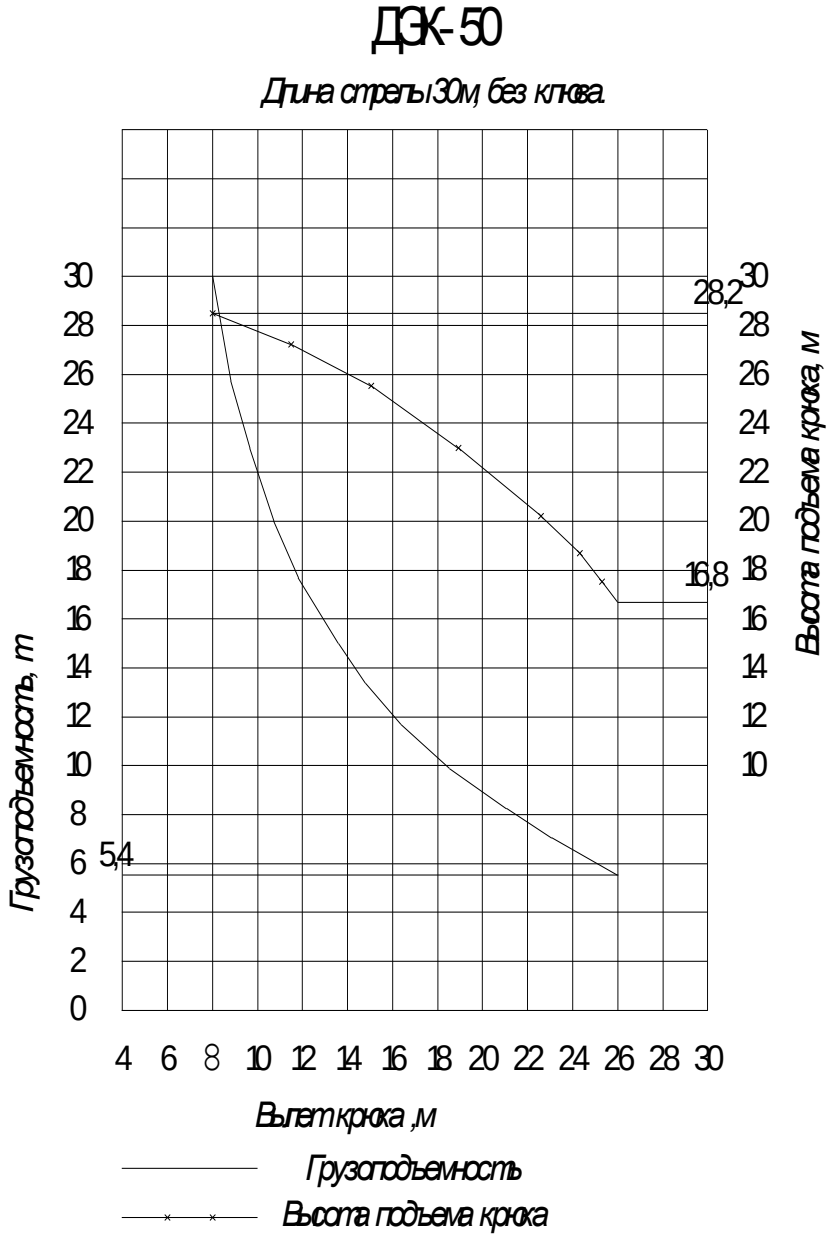
Таблица Б.2 - Размеры разрешенных отклонений

№ п/п	Проверяемые конструкции	Предел.отклон.	Контроль (вид регистрации)
1	Отклонение линий плоскостей пересечения от вертикали или проектного наклона на всю высоту	20	Измерительный, журнал работ, не менее 5 измерений на 50 м
2	Отклонение плоскостей в горизонтали на полную длину участка	15	
3	Разница между нижней и высшей точкой на стыке двух смежных поверхностей	3	Измерительный, исполнительная схема
4	Отклонение от совмещения установочных ориентиров фундаментных блоков с рисками разбивочных осей	12	Измерительный, геодезическая исполнительная схема

Таблица Б.3 - Параметры крана

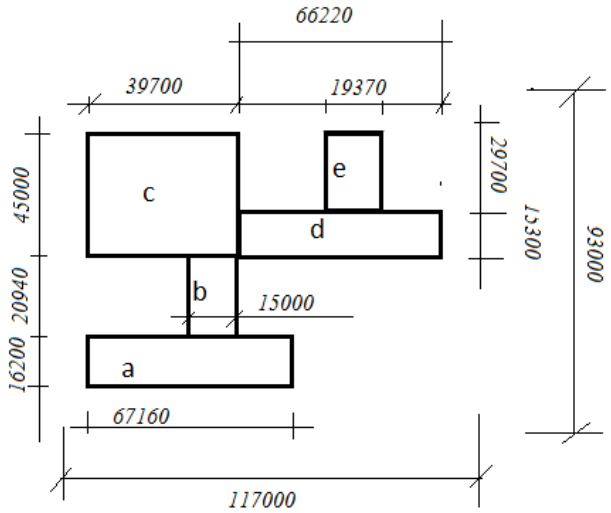
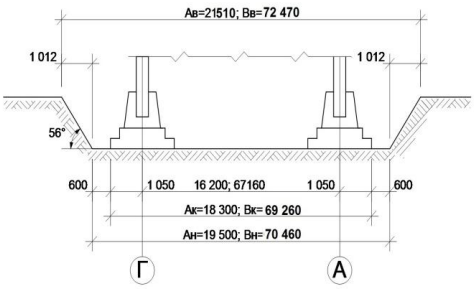
№ п/п	Наименование характеристики	Тип крана ДЭК-50
1	Грузоподъемность (т) при вылете стрелы	
	наибольшем	5,8
	наименьшем	30
2	Вылет стрелы (м)	
	наибольший	26,0
	наименьший	8,0
3	Высота подъема крюка, м	28,4

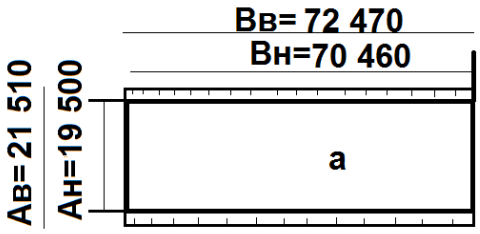
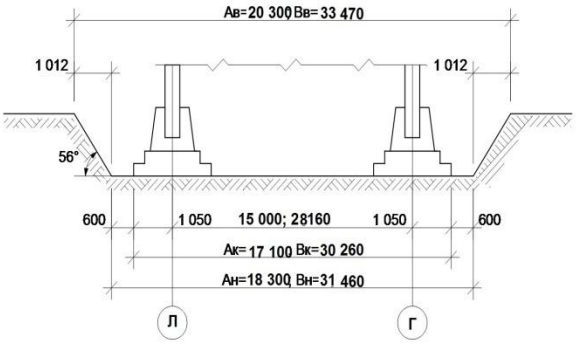
Схема Б.4 - Параметры крана

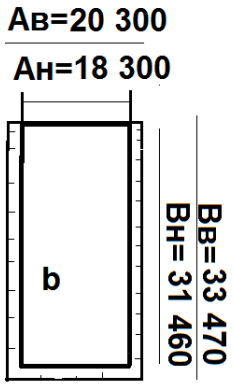


Приложение В

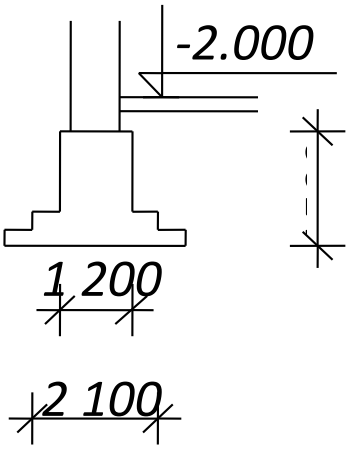
Таблица В.1 - Объемы строительных и монтажных видов работ

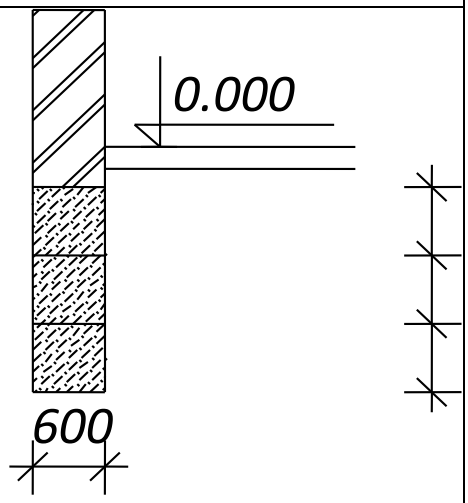
№ п. п.	Наименование работ конструкций и изделий	Ед.изм.	Кол-во	Методика расчета и эскиз
1	2	3	4	5
I. Земляные работы.				
1	Срезка растительного слоя	1000 м^2	10.9	 $F_{ср}$=117*93=10881
2	Планировка площадки бульдозером	1000 м^2	10.9	$F_{пл}$=10881 м^2
3	Отрывка котлована экскаватором			$H_{котл}$=2.4-0.9=1.5 При данной глубине выемки для супеси грунтов α=56^0, m=0.67, $к_р$=1.15 А) Здание в осях 1-21/А- Г 

1	2	3	4	5
				 $А_к$=18.3м $А_н$=$А_к$+1.2=19.5м $А_в$=$А_н$+2mH=19.5+2*0.67*1.5=21.51м $В_к$=69,26м $В_н$=$В_к$+1.2=69,26+1.2=70,46м $В_в$=$В_н$+2mH=70,46+2·0.67·1.5=72.47м $F_н$= $В_н$· $А_н$=70,46·19.5=1373,97м^2 $F_в$= $В_в$· $А_в$=72,47·21,51=1559,55м^2 $V_к$=(1/3)·$Н_{котл}$·($F_в$+$F_н$+($F_в$·$F_н$)$^{\wedge 0,5}$)=(1/3)·1.5· ·(1559,55+1373,97+(1559,55·1373,97)$^{\wedge 0,5}$))= =2176.68 $V_{констр}$=37*0.867+15*0.668+6*0.234+7*0.720+ 2*5.76+2*0.360=61.07м^3 $V_{обр}$=(V_0-$V_{констр}$)·$к_р$=(2176.68-61.07)·1,15= =2106,45м^3 $V_{изб}$=V_0·$к_р$-$V_{обр}$=2176.68*1,15- 2106,45=395,95м^3
				В) Здание в осях Г-Л/8-12 

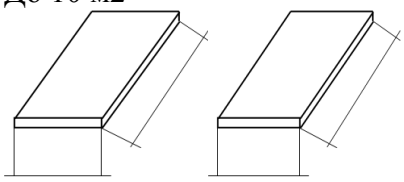
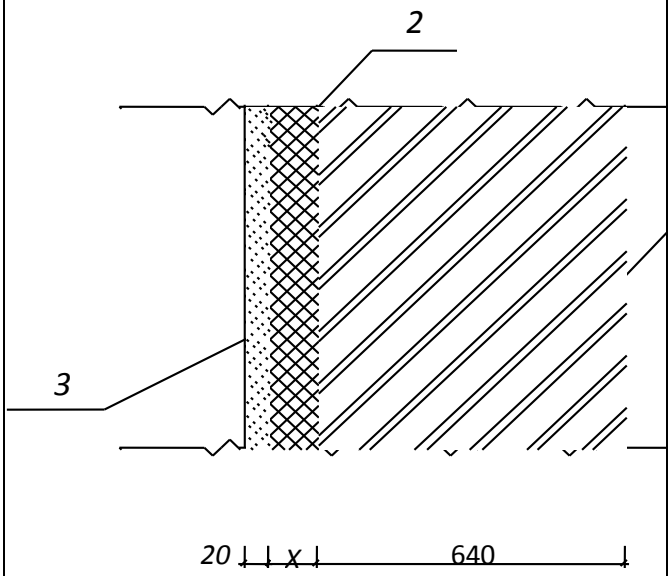
1	2	3	4	5
				 Ак=17.1м Ан=Ак+1.2=18.3м Ав=Ан+2mH=18.3+2·0.67·1.5=20.3м Вк=30,26 м Вн=Вк+1.2=30,26+1.2=31,46м Вв=Вн+2mH=31,46+2·0.67·1.5=33,47м Fн= Вн· Ан=31,46·18.3=575,71м2 Fв= Вв· Ав=33,47·20.3=679,44м2 Vк=1/3·Нкотл·(Fв+Fн+(Fв·Fн)^0,5)=(1/3)·1.5· ·(679,44+575,71+(679,44·575,71)^0,5))=
	- с погрузкой: - на вымет:	100 м3 100 м3	6,84 108,21	Итого: Vизб=395,95+57,51+133,26+61,72+35,4=683,84 м3 Vобр=2106,45+1013.38+4369.08+2216,56+1166,07=10821,47м3
4	Ручная зачистка дна котлована	1 м3	541,07	Vр.з.=0,05·V0=0,05·(2106,45+1013.38+4369.08+2216,56+1166,07)=541,0,7м3
5	Уплотнение грунта самоходными катками	1000 м2	6,38	Fупл=Fн=1373,97+575,71+2533,81+1246,23+649,35=6379,07м2
6	Обратная засыпка котлована бульдозером.	100 м3	108.21	Vобр.зас.=10821,47м3
II. Основания и фундаменты				
7	Устройство бетонной подготовки, толщиной 10 см.	1 $м^3$	8,92	$V_{б.о.}$=0,01·$F_р$ $F_р$=P_1·b_1+P_2·b_2+n·$F_{р.к..}$+$F_{л.к.}$+$F_{л.ш.}$=1.2*1,2*10+1.5*1.5*12+1.8*1.8*48+2.1*2.1*116+1*0.8*52+1*1.2*22+1*2.4*34+1.2*2.4*10+0.6*2.4*4=892.64 $м^2$ $V_{б.о.}$=0,01·892.64=8.92 $м^3$

Продолжение таблицы В.1

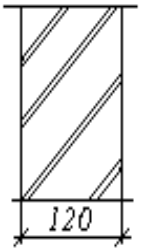
1	2	3	4	5
8	Устройство монолитного ростверка: а) устройство опалубки: б) армирование: в) бетонирование:	 $м^2$ кг $м^3$	 43.2 4764,6 52,94	<u>Устройство опалубки:</u> $F_{верт.}=F_{р.с.}+F_{р.к.}+F_{р.л.}+F_{р.л.ш.}$ $F_{верт.}=0.9*6*2*4=43.2м^2$ <u>Армирование:</u> m=90·V m=90·52.94=4764.6 кг. <u>Бетонирование:</u> $V=V_{фм1}*n+V_{фм2}*n+V_{фм3}*n+V_{фм4}*n=5.76*2+8,83*2+6,95*2+4,93*2=$ $=52,94\ м^3$.
9	Обмазочная гидроизоляция ростверка битумной мастикой - вертикальная - горизонтальная	 $м^2$ $м^2$	 43,2 67,2	$F_{верт}=F_{верт.}$ $F_{верт}=43,2\ м^2$. $F_{гор}=b·l$ $F_{гор}=0,4·168=67,2\ м^2$
10	Установка арматурных каркасов	шт	1924	Сетки -1716шт Каркасы- 208 шт
11	Укладка бетонной смеси	100м3	4,524	$(3\cdot 0.3+2.1\cdot 0,3+1.2\cdot 1.2)\cdot 186=452.4м^3$ 

1	2	3	4	5
12	Разборка опалубки	м2	43.2	Fверт.=Fр.с.+Fр.к.+Fр.л.+Fр.л.ш. Fверт.=0.9*6*2*4=43.2м2
13	Устройство фундамента под стены из сборных бетонных блоков	шт	582	
14	Установка стаканных фундаментов	шт	186	2Ф 12.9-1 - 10шт. 1200х1200х890 2Ф 15.9-1 - 12шт. 1500х1500х890 2Ф 18.9-1 - 48шт. 1800х1800х890 2Ф 21.9-1 - 116шт. 2100х2100х890
15	Гидроизоляция горизонтальная	100м2	8.9	1483м·0,6м=890 м2
16	Гидроизоляция вертикальная	100м2	19,4	1293м·1,5м=1940 м2
III. Надземная часть				
17	Монтаж колонн в стаканы	шт	409	2КНО 4.33(20)-1.1-1 3КВО 4.33-1.1-1
18	Монтаж ригелей До 1 тонны До 2 тонн До 3 тонн До 5 тонн	шт	694	РОП 4.26-40 - 38шт РЛП 4.56-45 - 210 шт РОП 4.68-40 - 366 шт РОТ 6.56 - 80 шт
19	Монтаж диафрагм жесткости	шт	48	1Д 26.33 - 18 шт 2Д 26.33 - 6 шт 2ДП 30.33 - 5 шт 1Д 30.33 - 12шт 2Д 26.33 - 7 шт
20	Монтаж плит длиной 12 м	шт	198	Схема расположения плит перекрытия - рядовые – с размерами панелей 12х3; 12х1,3; - связевые – с размерами панелей 12х3.

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
21	Монтаж плит перекрытия	шт	65 1128	До 5 м2 До 10 м2  S=1.2x6=7,2 м2 S=1.5x6=9 м2 S=1.2x3=3,6 м2 S=1.5x3=4,5 м2 - рядовые – с размерами панелей 3x1,2; 3x1,5; 6x1,2; 6x1,5; - пристенные – с размерами панелей 3x1,2; 3x1,5; 6x1,2; 6x1,5
22	Устройство монолитного участка в покрытии и перекрытии	м3	4,14	$4 \cdot (5.88 \cdot 0.8 \cdot 0.22) = 4.14_{м3}$
23	Установка наружных стеновых панелей	шт	685	по серии 1.030.1-1, толщиной 350 мм из легкого бетона. 685
24	Возведение стен из кирпича	м3	1056,5	1650,8·0,64=1056,5 м³ 
25	Устройство подмостей	10м^3	103,2	874,8+157,53=1031,93м^3

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
26	Возведение перегородок кирпичных из глиняного кирпича	$м^2$	3063	 2,7·205,8+2,7·280,4=1312,74 $м^2$
27	Монтаж гипсобетонных перегородок	шт	530	
28	Монтаж лестничных маршей с площадками сборных	шт	60	ЛМФ 39.12.17-5 ЛПФ 25.1-5
29	Установка лестничных ограждений	м	32	МВ 39.12-39.9Р
30	Сварка стыков: Ригеля с колонной Плит перекрытий и покрытий Диафрагм жесткости	м	174,4	 $64шт \cdot 1{,}2 = 76{,}8м$ $236шт \cdot 0{,}4 = 94{,}4м$ $8шт \cdot 0{,}4 = 3{,}2м$ 76,8+94,4+3.2=174,4 м
31	Антикоррозионное покрытие	На 10 стыков	111,2	111,2
32	Замоноличивание стыков: Колонны с фундаментом Ригель с колонной Плит Диафрагм жесткости	$м^3$	8,98	 $52шт \cdot 0{,}03 = 1{,}56м^3$ $64шт \cdot 0{,}07 = 4{,}48м^3$ $236шт \cdot 0{,}012 = 2{,}84м^3$ $8шт \cdot 0{,}012 = 0{,}01м^3$ 1,56+4,48+2,84+0,01=8,98 $м^3$

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
V Кровля				
33	Утепление покрытий плитами из минеральной ваты на битумной мастике	100 $м^2$	47.7	1087+313+1786+1012=4771
34	Устройство выравнивающих стяжек из плоских асбестоцементных листов	100 $м^2$	47.7	1087+313+1786+1012=4771 $м^2$
35	Устройство кровель плоских из рулонных кровельных материалов	100 $м^2$	47.7	1087+313+1786+1012=4771 $м^2$

Таблица В.2- Потребности в строительных конструкциях и изделиях

№ п/п	Работы			Изделия, материалы			
	Наименование работ	Единица измерения	Кол-во	Наименование	Единица измерения	Вес единицы	Потребность на весь объем
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Устройство бетоннойподготовки, толщиной 10 см	1$м^3$	8.92	Бетон γ=2400кг/$м^3$	$м^3$ т	1 2,4	8.92 21,4
2	Устройство моно-литного ростверка	$м^2$	43.2	Опалубка деревянная	$м^2$ т	1 0,012	43.2 0,51
		кг	4764.6	Арматура	кг		4764.6
		1$м^3$	52,94	Бетон γ=2400кг/$м^3$	$м^3$ т	1 2,4	52,94 127,05

Продолжение таблицы В.2

3	Обмазочная гидроизоляцияростверка битумной мастикой δ=0,002 м	100 $м^2$	4,46	Битумная мастика γ=700 кг/$м^3$	$м^3$ т	_1_ 0,7	_4,46_ 3,12
4	Установка арматурных каркасов	кг	4764.6	Арматура	КГ		4764.6
5	Укладка бетонной смеси	1 м3	452,4	Бетон γ=2400кг/м3	м3 т	_1_ 2,4	452,4 1085,76
6	Установка стаканных фундаментов	шт	186	2Ф 12.9-1	шт. т	_1_ 2,1	10_ 21
				2Ф 15.9-1	шт. т	_1_ 3	12 36
				2Ф 18.9-1	шт. т	_1_ 4	48 192
				2Ф 21.9-1	шт. т	_1_ 5,3	116 614.8
7	Битумная мастика	1м2	2830	Мастика γ=2400кг/м3	м3 т	_1_ 0,7	5660 3962
8	Установка колонн в стакан фундаментов или на ниже стоящие колонны	шт	409	2КНО 4.33(20)-1.1-1	шт. т	_1_ 2.6	_130_ 338
				2КН 4.33-2-1	шт. т	1 3.4	136_ 463
				2КВ 4.33-1-1	шт. т	_1_ 2,4	_142 340

Продолжение таблицы В.2

9	Укладка ригелей	шт	694	РОП 4.26-40	шт. т	_1_ 0,88	_38_ 33,44
				РЛП 4.56-45	шт. т	_1_ 2,07	_210_ 434,7
				РОП 4.68-40	шт. т	_1_ 2,6	_366_ 951,6
				РОТ 6.56	шт. т	_1_ 3,7	_80 296
10	Укладка плит перекрытия	шт	1193	ПК 56.15 (пр)	шт. т	_1_ 2,6	_337_ 903
				ПК 56.12 (ряд)	шт. т	_1_ 2,68	_296 592
				ПК 56.15 (ряд)	шт. т	_1_ 2,6	_208_ 540
				ПК 56.15 (св)	шт. т	_1_ 2,6	_352_ 915
11	Установка наружных стеновых панелей	шт	685	2 ПС 6.18.3,5	шт. т	_1_ 0.51	_229_ 116,79
				2 ПС 12.18.3,5-л-1	шт. т	1_ 1,02	189_ 192,78
				ПС 60.9.3,5-6л-32	шт. т	1_ 2,59	139_ 360
				ПС 60.15.3,5-6л-35	шт. т	1_ 4,3	128_ 550
12	Кладка наружных стен из кирпича	м3	1056,5	Кирпич	м3; шт. т	1; 400 0,004	1056,5;422 600 1690,4

Продолжение таблицы В.2

13	Монтаж гипсобетонных перегородок	м2	530	Гипсокартон γ=1300 кг/м3	м2 т	_1_ 0,008	530 4,24

Таблица В.3 – Расчёт трудоемкости и машиноемкости

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ЕНиР	Норма времени		Трудоемкость			Профессиональный, квалификационный состав звена, рекомендуемый ЕНиР
				Чел-час	Маш-час	Объем работ	Чел-дн	Маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I. Земляные работы									
1	Срезка растительного слоя	1000м^2	Е2-1-5	0,69	0,69	10,9	0,94	0,94	Машинист: 6р – 1чел.
2	Планировка площадки бульдозером	1000м^2	Е2-1-35	0,21	0,21	10,9	0,28	0,28	Машинист: 6р – 1чел.
3	Разработка котлована экскаватором -с погрузкой	100 м^3	Е2-1-8	1,06	0,53	6,84	0,90	0,45	Машинист: 6р – 1чел.
	- навымет			0,9	0,45	108,21	12,17	6,08	
4	Ручная зачистка дна котлована	1м^3	Е2-1-47	1,3	-	541,07	87,92	-	Землекоп: 2р – 4чел.
5	Уплотнение грунта самоходными катками	1000м^2	Е2-1-31	1,3	1,3	6,38	1,03	1,03	Машинист: 6р – 1чел.
6	Обратная засыпка котлована бульдозером	1000м^2	Е2-1-34	2,87	2,87	108.21	38,82	38,82	Машинист: 6р – 1чел.

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
II. Основания и фундаменты									
7	Устройство бетонной подготовки толщиной 0,1 м	100 $м^2$	Е19-38	11,5	-	8,92	12,82	-	Бетонщик: 4р – 1чел.; 2р – 1чел.
8	Устройство монолитного ростверка:								
	а) установка деревянной опалубки	$м^2$	Е4-1-34	0,51	-	43.2	2,75	-	Плотник: 4 р – 1 чел; 2 р – 1 чел.
	б) установка и вязка арматуры отдельными стержнями диаметр арматуры до 26 мм	1 т	Е4-1-46	10	-	4,76	5,95	-	Арматурщик: 5 р – 1 чел; 2 р – 1 чел;
	в) укладка бетонной смеси бетононасосами в конструкции объемом свыше 30 $м^3$	$м^3$	Е4-1-49	0,22	-	52,94	1,45	-	Бетонщик: 4 р - 1 чел; 2 р – 1 чел.
	г) демонтаж опалубки	$м^2$	Е4-1-34	0,13	-	43.2	0,70	-	Плотник: 4 р – 1 чел; 2 р – 1 чел.

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
9	Обмазочная гидроизоляция ростверка механизированным способом	100 $м^2$	Е11-37	1,2	-	1,10	0,16	-	Гидроизоляровщик: 4 р – 1 чел; 2 р – 1 чел.
10	Установка арматурных каркасов	шт	Е4-1-44	0,24	-	1924	57,72	-	Арматурщик 4р - 2 3р - 1
11	Укладка бетонной смеси	$м^3$	Е4-1-49	0,42	-	452,4	23,75	-	Бетонщик 4р-1 2р-1
12	Разборка опалубки	$м^2$	Е4-1-34	0,13	-	43.2	0,70	-	Плотник: 4 р – 1 чел; 2 р – 1 чел.
13	Устройство фундамента под стены из сборных бетонных блоков	шт	Е4-1-3	0,78	0,53	582	56,74	38,55	Монтажник 5р-1 4р-1 3р-1 2р-1
14	Установка стаканных фундаментов	шт	Е4-1-1	1,6	0,53	186	37,2	12,32	Монтажник: 4р – 1чел.; 3р – 1чел.; 2р – 1чел.; Машинист: 6р – 1чел.
15	Гидроизоляция	100 $м^2$	Е4-3-2	0,83	-	28,3	2,93	-	Изолировщики 4р-1 3р-1
III. Надземная часть									

Продолжение таблицы В.3

16	Монтаж колонн в стаканы фундамента	шт	Е4-1-4	3.0	0,3	409	153,37	15,34	Монтажник: 5р – 1чел.; 4р – 1чел.; 3р – 1чел.; 2р – 1чел.; Машинист: 6р – 1чел.
17	Монтаж ригелей	шт	Е4-1-6	1,4	0,4	694	121,45	34,7	Монтажник 5р-1 4р-4 3р-2 2р-1 машинист 6р-1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
18	Монтаж диафрагм жесткости	шт	Е4-1-4	4.2	0.7	48	25,2	4,2	Монтажник 5р-1 4р-4 3р-2 2р-1 машинист 6р-1
19	Монтаж плит длиной 12 м, до 5т	шт	Е4-1-7	0,72	0,18	198	17,82	4,45	Монтажник: 4р – 1чел.; 3р – 2чел.; 2р – 1чел.; Машинист: 6р – 1чел.
20	Монтаж плит перекрытия До 5т До 10т	шт	Е4-1-7	0,56 0,72	0,18 0,14	65 1128	4,55 101,52	1,46 19,74	Монтажник: 4р – 1чел.; 3р – 2чел.; 2р – 1чел.; Машинист: 6р – 1чел.

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
21	Устройство монолитного участка в покрытии и перекрытии	$м^3$	Е4-1-26	4	-	4,14	2,07	-	Монтажник 4р-1 3р-1
22	Установка наружных стеновых панелей	$м^3$	Е4-1-8	3	0,75	685	256,87	64,21	Монтажник: 5р – 1чел.; 4р – 1чел.; 3р – 1чел.; 2р – 1чел.; Машинист: 6р – 1чел.
23	Возведение стен из кирпича	1 $м^3$	Е3-3	3,2	-	1056,5	422,6	-	Каменщик: 4р – 1чел.; 3р – 1чел.
24	Устройство подмостей	$м^2$	10$м^3$	0,93	-	103,2	11,99	-	Плотник: 4 р – 1 чел; 2 р – 1 чел.
25	Возведение перегородок кирпичных из глиняного кирпича	1$м^2$	Е3-12	0.66	-	3063	252,69	-	Каменщик 4р-1 2р-1

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
26	Монтаж гипсобетонных перегородок	шт	Е4-1-49	0,45	0,11	530	29,81	7,28	Монтажник 5р-1 4р-2 3р-1 2р-1 машинист 6р-1
27	Монтаж лестничных маршей с площадками сборных	шт	Е4-1-10	2,2	0,55	60	16,5	4,12	Монтажник: 4р – 2чел.; 3р – 1чел.; 2р – 1чел.; Машинист: 6р – 1чел.
28	Установка лестничных ограждений	1м	Е4-1-11	0.37	-	32	1,48	-	Монтажник: 4р – 2чел.
29	Сварка стыков	м	Е4-1-17	0,99	-	174,4	21,58	-	Электросварщик 5р-2
30	Антикоррозионная обработка	На 10стыков	Е4-1-22	0,64	-	111,2	8,89	-	Монтажник 4р-1
31	Замоноличивание стыков	$м^3$	Е4-1-25	1,2	-	8,98	1,34	-	Монтажник 4р-1,3р-1
IV. Кровля									
32	Утепление покрытий плитами из минеральной ваты на битумной мастике	100 $м^2$	Е7-14	7,2	-	47,7	42,93	-	Изолировщик: 3р – 1чел.; 2р – 1чел.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
33	Устройство выравнивающих стяжек из плоских асбестоцементных листов	100 $м^2$	Е7-15	6,8		47,7	40,54		Изолировщик: 4р – 1чел.; 3р – 1чел.; 2р – 1чел.
34	Устройство кровель плоских из рулонных кровельных материалов	100 $м^2$	Е7-13	6,7		47,7	39,95		Изолировщик: 3р – 1чел.; 2р – 1чел.

Таблица В.4 - Вычисление служебных помещений

Наименование временных зданий	Кол-во работа-ющих	Площадь помещений, м²		Размер здания и его тип	Назначение здания
		на 1 работа-ющего	общая		
Служебные					
Прорабская	2	4,8	10	9х3х3 передвижной S=24м²	Размещение административно-технического персонала
Проходная	1	---	---	3х3 сборно-разборный	
Диспетчерская	1	7	7	8,7х2,9х2,7 передвижной S=24м²	Оперативное руководство строительством
Кабинет по охране труда	20	0,02	0,4	8,7х2,9х2,7 передвижной S=24м²	Обучение рабочих требованиям охраны труда и ТБ
Санитарно-бытовые					
Гардеробная	20	0,9	18	9х3х3 передвижной S=24м² на 14 чел.	Передевание и хранение уличной спец. одежды
Помещение для обогрева	20	1	20	3,8х2,2х2,5 передвижной S=7,5м²	Обогрев, отдых,прием пищи

Продолжение таблицы В.4

Умывальная	20	0,05	1	9х3х3 передвижной S=24м²	Сан-гиг обслуживание рабочих
Помещение для личной гигиены женщин	6	0,18	1,1	9х3х3 передвижной S=24м²	Сан-гиг обслуживание рабочих
Столовая	20	0,6	12	6,5х2,6х2,8 передвижной S=15м²	Обеспечение горячим питанием
Душевые	20	0,43	8,6	6х2,7х3 контейнерный S=14,4м²	Сан-гиг обслуживание рабочих
Туалет	20	0,07	1,4	9х3х3 передвижной S=24м²	Сан-гиг обслуживание рабочих
Сушильная	20	0,2	4	8,7х2,9х2,7 передвижной S=20м²	Сушка одежды и спец обуви
Медпункт	20	1	20	9х3х3 передвижной S=24м²	Оказание первой помощи
Сатураторная	20	Устройство на 150 чел	1	9х3х3 передвижной S=24м²	Обеспечение питьевой водой
Производственные					
Мастерские	15	---	---	4,5х2,5 инвентарный вагончик	

Таблица В.5 - Расчет площади складов закрытого типа

Наименование материалов	Ед.изм.	Нормы укладки на 1 м²	Кол-во материалов	Коэф., учиты-вающий проходы	Требуемая площадь склада, м²
Оконные блоки	м²	45	104	0,7	3,02
Дверные блоки	м²	44	88	0,7	2,7
Плитка керамическая	шт	80	10500	0,7	132
Рубероид	рулон	15	100	0,7	7,4
Линолеум	рулон	15	20	0,7	2,1
Стекло оконное	м²	200	283	0,7	2,2
Цемент	т	1,3	414,3	0,7	320
Итого:					**469,42**

Таблица В.6 - Расчет потребления электрической энергии

Потребление электроэнергии	Ед. изм.	Кол-во	Норма освещения, кВт	Мощность, кВт
Место производства земляных работ	1000 м^2	0,95	0,8	0,76
Место производства бетонных и ж/б работ	1000 м^2	1	1	1
Место производства каменных работ	1000 м^2	0,8	0,8	0,64
Место производства монтажных работ	1000 м^2	1	2,4	2,4
Открытые склады	1000 м^2	3	1,0	3
Конторы	100 м^2	0,36	1,3	0,47
Буфет	100 м^2	0,24	1,1	0,26

Продолжение таблицы В.6

Мастерские	100 м^2	0,15	1,3	0,2
Внутрипостроечные дороги	1 км	0,6	2,5	1,5
Охранное освещение	1 км	0,5	1,5	0,75

Таблица В.8 - Вычисление потребной мощности внутреннего освещения

Потребление электроэнергии	Ед. изм.	Кол-во	Норма освещения, кВт	Мощность, кВт
Контора прораба	100 м^2	0,18	1,0	0,18
Диспетчерский пункт	100 м^2	0,24	1,0	0,24
Гардеробная с умывальником	100 м^2	0,3	1,0	0,3
Помещение для отдыха, обогрева и сушки спецодежды рабочих	100 м^2	0,275	0,8	0,22
Душевая	100 м^2	0,144	0,8	0,12
Буфет	100 м^2	0,15	0,8	0,12
Медпункт	100 м^2	0,24	0,8	0,19
Проходная	100 м^2	0,18	0,8	0,14
Туалет	100 м^2	0,02	1,0	0,02

Приложение Г

Школа на 1638 учащихся(г. Тольятти)
(наименование стройки)

Составлен в ценах по состоянию на 01.01.2017

№ п.п.	Номера сметных расчетов	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, тыс.руб.				Общая сметная стоимость, тыс.руб.
			Строит. Раб.	Монт. Раб.	оборудования и инвентаря	других затрат	
1	2	3	4	5	6	7	8
1		**Глава 1. Подготовка территории строительства** **Затраты не учтены** Итого по главе 1:					
2	ЛС-02-01 ОС-02-02	**Глава 2. Основные объекты строительства** Общестроительные работы Внутренние инженерные сети Итого по главе 2:	 101284,38 87 224,53 232 353,14				 101284,38 87 224,53 232 353,14
3		**Глава 3. Объекты подсобного и обслуживающего назначения** Итого по главе 3:					
4	ОС-04-03	**Глава 4. Объекты энергетического хозяйства** Строительство трансформаторной подстанции Итого по главе 4:	 1 645,57 1 645,57	 384,65 384,65	 2 197,18 2 197,18		 4 227,40 4 227,40
5		**Глава 5. Объекты транспортного хозяйства и связи** Итого по главе 5:					
6	ОС-06-04	**Глава 6. Наружные сети и сооружения водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения и газоснабжения** Наружные сети канализации и водоснабжения Итого по главе 6:	 1 779,89 1 779,89				 1 779,89 1 779,89

		Глава 7. Благоустройство и озеленение территории					
7	ОС-07-05	Благоустройство и озеленение	13 207,80				13 207,80
		Итого по главе 7:	13 207,80				13 207,80
		Итого по главам 1-7:	248 986,40	384,65	2 197,18		251 568,23
8		**Глава 8. Временные здания и сооружения**					
	ГСН 81-05-01-2001 п 4.2	Средства на строительство и разборку титул.врем.зданий и сооружений 1.8%	4 481,76	6,92	39,55		4 528,23
		Итого по главе 8:	4 481,76	6,92	39,55		4 528,23
		Итого по главам 1-8:	253 468,16	391,57	2 236,73		256 096,46
		Глава 9. Прочие работы и затраты					
10	ГСН 81-05-02-2001 п.11.4	Доп.затраты при произв.стр.-монт.(рем.-стр.)работ в зимнее время, 1,5х1= 1,5%	3 802,02	5,87	33,55		3 841,45
		Итого по главе 9:	3 802,02	5,87	33,55		3 841,45
		Итого по главам 1-9:	257 270,18	397,44	2 270,28		259 937,91
		Глава 10. Содержание службы заказчика. Строительный контроль					
11	Учебный характер	1.2%				3 119,25	3 119,25
		Итого по главе 10:				3 119,25	3 119,25
		Итого по главам 1-10:	257 270,18	397,44	2 270,28	3 119,25	263 057,16
12		**Глава 11. Подготовка эксплуатационных кадров для строящегося обьекта капитального строительства**					
		Итого по главе 11:					
		Глава 12. Проектные и изыскательские работы					
13	Расчет	Стоимость проектных работ				11 716,62	11 716,62
13	МДС 81-35.2004 п. 4.91	Авторский надзор 0.2%				526,11	526,11
		Итого по главе 12:				12 242,73	12 242,73
		Итого по главам 1-12:	**257 270,18**	397,44	2 270,28	**15 361,98**	**275 299,89**
		Резерв средств на непредвиденные работы и затраты					
14	МДС 81-35.2004 п.4.96	Гражданские здания 2.%	5 145,40	7,95	45,41	307,24	5 506,00
		Итого:	262 415,58	405,39	2 315,69	15 669,22	280 805,89
		Налоги					
15	НДС	18.%	47 234,80	72,97	416,82	2 820,46	50 545,06
		Итого:	309 650,38	478,36	2 732,51	18 489,68	331 350,95
		Всего по сводному сметному расчету:					**331 350,95**

ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № ОС-02-01

(ОБЪЕКТНАЯ СМЕТА)

на строительство объекта (капитальный ремонт) Школа на 1638 учащихся(г. Тольятти)

(наименование объекта)

Сметная стоимость 101 284.38 тыс.руб.

Средства на оплату труда 4 844.16 тыс.руб.

Расчетный измеритель единичной стоимости

Составлен(а) в ценах по состоянию на 1 квартал 2017 г.

N п/п	Номера сметных расчетов	Наименование работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.					Средства на оплату труда, тыс. руб.	Показатели единичной стоимости, руб.
			Строит. Раб.	Монт. Раб.	Оборудования и инвентаря	других затрат	всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	ЛС-01	Земляные работы	740,55				740,55	70,65	
2	ЛС-02	Основания и фундаменты	1 189,77				1 189,77	58,50	
3	ЛС-04	Надземная часть	32 917,46				32 917,46	1 555,65	
4	ЛС-05	Кровля	2 649,43				2 649,43	223,20	
5	ЛС-09	Благоустройство							
		Итого затраты по смете:	**101 284,38**				**101 284,38**	**4 844,16**	

		Всего по смете:	**101 284,38**				**101 284,38**		

Объектная смета № 02-02 «Внутренние инженерные системы и оборудование»

по объекту: г. Тольятти. Школа на 1638 учащихся

Составлена в ценах на 1 января 2017 г.

Сметная стоимость 87224526,0 руб.

N п/п	Код в УПСС	Наименование работ	Расчетная единица	Количество	Показатель в УПСС, в тыс.руб.	Общая стоимость в тыс.руб
1	УПСС 2.1-008	Отопление, вентиляция, кондиционирование	$м^2$	11 178	2,387	26 681,886
2	УПСС 2.1-008	Горячее, холодное водоснабжение, внутренние водостоки, канализация, газоснабжение	$м^2$	11 178	2,296	25 664,688
3	УПСС 2.1-008	Электроснабжение, электроосвещение	$м^2$	11 178	2,467	27 576,126
4	УПСС 2.1-008	Слаботочные устройства	$м^2$	11 178	0,652	7 288,056
5	УПСС 2.1-008	Прочие	$м^2$	11 178	1,376	13,77
Итого:						87 224,526

Объектная смета №04-03 «Строительство трансформаторной подстанции»

по объекту: г. Тольятти. Школа на 1638 учащихся

Составлена в ценах на 1 января 2017 г.

Сметная стоимость 4227399,0 руб.

N п/п	Код в УПСС	Наименование работ	Расчет единица	Кол-во	Показатель в УПСС, в тыс.руб.		Общая стоимость в тыс.руб	
					Общая	в т.ч. Строительные работы	Общая	в т.ч. Строительные работы
						в т.ч. Монтажные работы		в т.ч. Монтажные работы
1	УПСС 3.4-001	Комплектная трансформаторная подстанция мощностью 2× 400 кВ·А (стены - трехслойные алюминиевые панели с утеплителем, покрытие - стальной оцинкованный профиль, кровля - стальной оцинкованный лист) 110,5 м^3	м3	110,50	38,257	14,892	4 227,399	1 645,566
						3,481		384,6505
Итого:							4227,399	

Объектная смета № 06-04 «Наружные инженерные сети»

по объекту: г. Тольятти. Школа на 1638 учащихся

Составлена в ценах на 1 января 2017 г. Сметная стоимость 1779892,0 руб.

N п/п	Код по УПСС	Наименование работ	Единица расчета	Количество	Показатель по УПСС, в тыс.руб.	Общая стоимость в тыс.руб
1	2	3	4	5	6	7
1	НВК 2-01-001	Наружные сети снабжения водой, диаметр прохода труб 150 мм при глубине заложения до 2 м	1 км	0,05	2 575,35	128,768
2	НВК 6-01-001	Наружные сети снабжения водой, диаметр условного прохода труб 50 мм при глубине заложени1-2 м	1 км	0,05	3019,96	150,998
3	НВК 9-01-002	Наружные сети канализации, диаметр условного прохода труб 150 мм при глубине заложения до 2 м, из чугунных труб	1 км	0,05	3744,82	187,241
4	НТГ 1.2-003	Наружные сети теплового обеспечения, диаметр трубопровода 200 мм	1 км	0,05	25419,33	1 270,967
5	НВК 12-1-1	Колодцы канализационные круглые сборные ж/б в сухих грунтах d=0,7 м при глубине заложения до 2 м	1 колодец	1	19,443	19,443
6	НВК 14-1-1	Колодцы водопроводные круглые сборные ж/б в сухих грунтах d=1 м при глубине заложения до 2 м	1 колодец	1	22,475	22,475
Итого:						1 779,892

Объектная смета № 07-05 «Благоустройство и озеленение»

по объекту: г. Тольятти. Школа на 1638 учащихся

Составлена в ценах на 1 января 2017 г. Сметная стоимость 27422851,0 руб.

N п/п	Код в УПСС	Наименование работ	Единица расчета	Количество	Показатель в УПСС, в тыс.руб.	Общая стоимость в тыс.руб
1	УПВР 3.2-01-002	Подготовка участка под озеленение	100 $м^2$	204,67	7,555	1 546,282
2	УПВР 3.2-01-001	Озеленение участка с устройством газонов, посадкой деревьев и кустарников	100 $м^2$	204,67	69,225	14 168,281
3	УПВР 3.1-01-001	Асфальтированное покрытие внутриплощадочных проездов с щебеночно-песчаным основанием	$м^2$	1 971	1,198	2 361,258
4	УПВР 3.1-01-002	Асфальтированное покрытие тротуаров с щебеночно-песчаным основанием	$м^2$	1 159	1,154	1 337,486
5	УПВР 3.1-01-004	Асфальтированное покрытие площадок с щебеночно-песчаным основанием	$м^2$	6223	1,128	7 019,544
6	УПВР 3.1-05-001	Площадка для парковки машин с асфальтированным покрытием	$м^2$	600,0	1,65	990,000
Итого:						27 422,851

Приложение Д

Таблица Д1- Факторы пожароопасности и их классы

№ п/п	Участок, подразделение		Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
1	2		3	4	5	6
1	Наименование объекта		Сварочный аппарат, баллон с газом	Класс «С»	Пламя и искры Тепловой поток; Повышенная температура продуктов горения и термического разложения;	Опасные факторы взрыва, происшедшего вследствие пожара;
	Школа		Электростанция	Класс «Е»	Пламя и искры;	Вынос высокого напряжения на токопроводящие части
			Склад	Класс «А»	Пламя и искры; Тепловой поток; Повышенная температура окружающей среды; Снижение видимости в дыму.	Осколки и части разрушившихся зданий и сооружений, технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества

Таблица Д.2 - Технология процесса

№ п/п	Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование устройство, приспособление	Материалы, вещества
1	Монтаж монолитных колонн	Монтаж железобетонных колонн	Монтажник по монтажу стальных и железобетонных конструкций	2-х ветвевой строп; Кран; Монтажный лом; Рулетка; Отвес; Уровень.	Каркас железобетонный

Таблица Д.3 - Способы и средства для снижения оказываемого вредного воздействия от производственных факторов

Наименование технического объекта, технологического процесса	Структурные составляющие технического объекта, технологического процесса (здания по функциональному назначению, технологические операции, оборудование)	Воздействие объекта на атмосферу (выбросы в окружающую среду)	Воздействие объекта на гидросферу (образующие сточные воды, забор воды из источников водоснабжения)	Воздействие объекта на литосферу (почву, растительный покров, недра) (образование отходов, выемка плодородного слоя почвы, нарушение и загрязнение растительного покрова и т.д.)
Школа	Работа автотранспорта, сварочные работы, электроинструмент	Выделение выхлопных газов	Мойка колес; Отстойная канализация	Срезка растительного слоя; Загрязнение почвы побочными продуктами строительства