

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

Архитектурно-строительный институт
Кафедра Городское строительство и хозяйство

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой ГСХ
_____ Гошин Д.С.
«08» февраля 2017г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение бакалаврской работы

Студент Стихарев Константин Евгеньевич

1. Тема «Центральная районная больница в с. Кошки»
2. Срок сдачи студентом законченной бакалаврской работы «08» июня 2017г.
3. Исходные данные к бакалаврской работе: рабочие чертежи к проектам, гидрогеологические условия строительной площадки проектируемого здания
4. Содержание бакалаврской работы (перечень подлежащих разработке вопросов, разделов):
 1. Архитектурно-планировочный раздел (объемно-планировочные решения, теплотехнический расчет ограждающих конструкций)
 2. Расчетно-конструктивный раздел (расчет и конструирование сборной железобетонной плиты)
 3. Технология строительства (определение объемов работ, расхода материалов, выбор машин и механизмов, калькуляция затрат труда, подбор крана)
 4. Организация строительства (разработка календарного плана, проектирование стройгенплана)
 5. Экономика (определение сметной стоимости строительства)
 6. Безопасность труда и экологичность объекта

5. Перечень графического и иллюстративного материала:

архитектурно-планировочный	Генплан М1:500; Фасады М1:200 в осях 1-11, А-И, И-А; План на отм. 0,000 М1:100, План кровли М1:200 Разрезы М 1:100 1-1, 2-2.
расчетно-конструктивный	Проектирование сборной многопустотной плиты перекрытия
технология строительства	Технологическая карта на монтаж плит покрытия
организация строительства	Календарный план строительства; Стройгенплан.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»
Архитектурно-строительный институт
Кафедра «Городское строительство и хозяйство»

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой ГСХ
_____ Д.С. Тошин
«08» февраля 2017г.

**КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН
выполнения бакалаврской работы**

Студента Стихарева Константина Евгеньевича
по теме «Центральная районная больница в с. Кошки»

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
Архитектурно-планировочный раздел	3 апреля – 15 апреля	15.04.2017	выполнено	
Расчетно-конструктивный раздел	17 апреля – 25 апреля	25.04.2017	выполнено	
Технология строительства	26 апреля – 3 мая	3.05.2017	выполнено	
Промежуточная аттестация	4 мая – 5 мая	5.05.2017	выполнено	
Организация строительства	6 мая – 11 мая	11.05.2017	выполнено	
Экономика строительства	12 мая – 15 мая	15.05.2017	выполнено	
Безопасность и экологичность объекта	16 мая – 18 мая	18.05.2017	выполнено	
Нормоконтроль	19 мая – 24 мая	24.05.2017	выполнено	
Экспертиза ВКР на основе системы «Антиплагиат»	25 мая – 27 мая	26.05.2017	выполнено	
Предварительная защита ВКР Допуск к защите	29 мая – 31 мая	29.05.2017	выполнено	
Получение отзыва на ВКР	1 июня – 10 июня	9.06.2017	выполнено	
Защита выпускной квалификационной работы	13 июня – 16 июня	13.06.2017	выполнено	

Руководитель бакалаврской работы

Задание принял к исполнению

_____ И.Н. Одарич
(подпись) (И.О. Фамилия)
_____ К.Е. Стихарев
(подпись) (И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

В бакалаврской работе запроектирована центральная районная больница в селе Кошки.

Работа состоит из 6 (шести) разделов:

- архитектурно-планировочный раздел (объемно-планировочные решения конструктивные решения, теплотехнический расчет);
- расчетно-конструктивный раздел (расчет железобетонной плиты перекрытия);
- технология строительного производства (разработана ТК на устройство сборного ж/б покрытия);
- организация строительства (содержит укрупненный календарный план надземного цикла строительства, строительный генеральный план);
- экономика строительства (составлены объектные сметы, сводный сметный расчет);
- безопасность и экологичность объекта.

Пояснительная записка написана на 61 (шестьдесят одной) странице. Она содержит приложения на 11 (одиннадцати) страницах. Список использованной литературы состоит из 22 (двадцати двух) источников.

Графическая часть бакалаврской работы выполнена на 8 (восьми) листах формата А1.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	8
1. АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЙ РАЗДЕЛ	9
1.1 Генеральный план	9
1.2 Описание архитектурно-планировочного решения здания	9
1.3 Принятые конструктивные решения.....	9
1.4 Теплотехнический расчет.....	12
1.4.1 Теплотехнический расчет конструкции стены	12
1.4.2 Теплотехнический расчет конструкции покрытия	13
1.5 Инженерные коммуникации	15
2. РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ	16
2.1 Данные для проектирования	16
2.2 Определение конструктивных параметров плиты.....	16
2.3 Нормативные и расчетные нагрузки на перекрытие	18
2.4 Характеристики прочности применяемых арматуры и бетона.....	19
2.5 Расчет плиты по первой группе предельных состояний.....	20
2.5.1 Геометрические характеристики приведенного сечения.....	21
2.5.2 Потери напряжения.....	21
2.5.3 Расчёт по бетонной полосе между трещинами	23
2.5.4 Расчет плиты по наклонным сечениям	23
2.6 Расчет плиты по второй группе предельных состояний.....	25
2.6.1 Расчет на образование трещин	25
2.6.2 Расчет прогиба плиты	26
3. ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА	28
3.1 Область применения технологической карты.....	28
3.2 Организация и технология строительного процесса.....	28
3.2.1 Требования законченности работ	28
3.2.2 Определение объемов работ, расход материалов и изделий	29
3.2.3 Выбор приспособлений для монтажа	29
3.2.4 Выбор монтажных кранов.....	31
3.2.5 Технологическая последовательность производства работ	32
3.3 Требования к качеству по приемке работ.....	34
3.4 Расчет затрат труда, машинного времени	34

3.5	Потребность в материально-технических ресурсах	35
3.6	Технико-экономические показатели	36
4	ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА	37
4.1	Определение объемов выполняемых работ.....	37
4.2	Потребность в строительных конструкциях, изделиях и материалах	38
4.3	Подбор машин и механизмов для производства работ	38
4.4	Определение трудоемкости работ	39
4.5	Разработка календарного плана производства работ	39
4.6	Подбор временных зданий, расчет складов	39
4.6.1	Подбор временных зданий	39
4.6.2	Расчет складов	40
4.6.3	Расчет сетей водопотребления и водоотведения	41
4.7	Проектирование строительного генерального плана.	41
4.8	Технико-экономические показатели	42
5	ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА.....	43
5.1	Определение сметной стоимости объекта строительства.....	43
6	БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ОБЪЕКТА.....	44
6.1.	Технологическая характеристика объекта	44
6.2	Идентификация профессиональных рисков.....	44
6.3.	Методы и средства снижения профессиональных рисков.....	44
6.4	Обеспечение пожарной безопасности технического объекта.	45
6.5	Экологическая безопасность объекта	46
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	.....	48
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ	.....	49
ПРИЛОЖЕНИЯ	.....	51
ПРИЛОЖЕНИЕ А	.....	51
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	.....	52
ПРИЛОЖЕНИЕ В	.....	53
ПРИЛОЖЕНИЕ Г	.....	55
ПРИЛОЖЕНИЕ Д	.....	58
ПРИЛОЖЕНИЕ Е	.....	60
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж	.....	61

ВВЕДЕНИЕ

Село Кошки является административным центром Кошкинского района. Численность населения села неизменно растет, оно развивается и расширяется. Соответственно и возрастает потребность в качестве и количестве оказываемых населению услуг, в том числе и в области здравоохранения.

Развитие медицины в наше время происходит стремительно. Разрабатываются и выпускаются новые лекарственные препараты, внедряется новое медицинское оборудование, новые методы диагностики заболеваний и их лечение. Все это обуславливает потребность в строительстве новых площадей лечебных учреждений. Новый корпус центральной районной больницы в селе Кошки позволит не только принять большее количество пациентов, но и расширит спектр оказываемых медицинских услуг.

Проектируемый объект находится на территории районной больницы. Больница находится в жилом массиве села, рядом с парком города, что благоприятно сказывается на моральном состоянии больных. В данном районе хорошо развита транспортная схема, общественный транспорт ходит во все районы села.

1. АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЙ РАЗДЕЛ

В разделе разрабатывается архитектурно-планировочная часть Центральной районной больницы в с. Кошки.

1.1 Генеральный план

Генплан разработан в соответствии со СП [12].

Район строительства Самарская область, село Кошки, улица Академика Павлова, дом 29.

Здание располагается на улице Академика Павлова села Кошки. Проектируемое здание четырехэтажное, в осях 1-6хА-Ж размером 28,9х26,2м и в осях 7-11х В-И размером 19,65х19,65м.

На генеральном плане расположены проектируемое здание, существующие постройки, автодороги, пешеходные дорожки.

Покрытие проездов, тротуаров, пешеходных дорожек принято асфальтобетонное. В соответствии с СП [13] устраиваются плавные переходы в местах пересечения тротуаров с автодорогами для передвижения маломобильных групп.

Свободная от застройки территория засеивается газоном, устраиваются цветники, предусмотрена высадка кустарников и деревьев. Предусмотрена высадка деревьев и низкорослых кустарников, устройство цветников.

1.2 Описание архитектурно-планировочного решения здания

Здание имеет сложную форму в плане. Четыре надземных этажа. Экспликация первого этажа приведена в графической части на листе 3, экспликация типовых этажей приведена в Приложении А.

1.3 Принятые конструктивные решения

В зданиях запроектирован сборный железобетонный ленточный фундамент по ГОСТ 13580-85 с применением фундаментных плит (ФЛ) и фундаментных блоков (ФБС). Так же запроектированы монолитные фундаменты под оборудование, общим объемом 2,16м³. Схема расположения фундаментов и спецификация к схеме приведены в Приложении Б.

В здании запроектированы стены из керамического кирпича марки М150. Несущие наружные и внутренние стены толщиной 510 мм, перегородки толщиной 120 мм. При возведении стен в проемах закладываются железобетонные брусковые перемычки по серии 1.038.1-1. Ведомость перемычек приведена в табл. 1.1. Спецификация перемычек приведена в табл. 1.2.

Таблица 1.1 – Ведомость перемычек применяемых в проекте

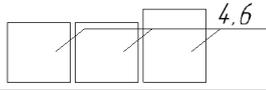
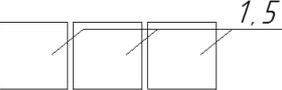
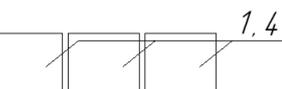
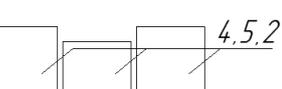
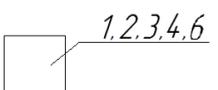
Позиция	Схема проема
1	2
Проем-1 (ПР1)	
Проем-2 (ПР2)	
Проем-3 (ПР3)	
Проем-4 (ПР4)	
Проем-5 (ПР5)	

Таблица 1.2 - Спецификация применяемых перемычек железобетонных

Позиция	Наименование	Марка	Кол-во	Масса, кг	Примечание
ПР-1	перемычки брусковые	ПБ1-10-1-П	90	20	
ПР-2	-	ПБ1-3-1-П	96	54	
ПР-3	-	ПБ2-16-2-П	123	65	
ПР-4	-	ПБ2-19-3-П	101	81	
ПР-5	-	ПБ3-13-37-П	30	85	
ПР-16	-	ПБ3-16-37-П	47	102	

Перекрытия и покрытия выполняются сборными из железобетонных пустотных плит перекрытия (ПП) по серии 1.041.1-3. Все используемые плиты приведены в табл. 3.

Таблица 1.3 – Спецификация к схеме расположения плит перекрытия, покрытия

Позиция	Наименование	Марка	Кол-во	Масса, ед,кг	Примечание
ПП-1	плита железобетонная многопустотная	ПК63.15-8А	276	2950	
ПП-2	-	ПК63.12-8А	240	2250	
ПП-3	-	ПК63.10-8А	84	1850	
ПП-4	-	ПК30.12-8А	29	1110	

В проекте применены окна и двери из ПВХ профиля. Окна с отдельными переплетами и двойными стеклопакетами.

При установке оконных блоков и дверных коробок щели заполняются монтажной пеной. Откосы закрываются наличниками. Подоконная доска выполняется из ПВХ. Снаружи нижняя часть оконного проема накрывается фартуком из оцинкованной кровельной стали.

Таблица 1.4 - Спецификация окон и дверей

Позиция	Наименование	Марка	Кол-во	Масса, кг	Примечание
Окна					
ОК-1	окно пластиковое	ОРС 18-15 В	132		
ОК-2	окно пластиковое	ОРС 21-12 Г	10		
Двери					
1	дверь глухая	Дверь 21-7л	20		
2	-	Дверь 21-7п	20		
3	-	Дверь 21-9п,л	64		
4	-	Дверь 21-13	9		
5	-	Дверь 24-10п, л	76		
6	-	Дверь 24-12	4		
7	-	Дверь 24-15	11		

Проектом рассматриваются несколько видов конструкций полов в зависимости от назначения помещения. Полы выполняются из коммерческого линолеума, керамической плитки, полы наливные из полиуретана и эпоксидных смол. Полы бетонные по грунту выполнены в подвальных помещениях.

Все поверхности стен, включая внутреннюю поверхность наружных стен, штукатурятся и шпательются. В палатах и кабинетах стены, предварительно подготовленные к покраске, окрашиваются негорючей акриловой или вододисперсионной краской светлых тонов. Стены в операционных и лабораториях отделываются керамическими плитками.

Потолки штукатурят, шпаклюют, затем красят вододисперсионной краской белого цвета.

Покрытие бесчердачное. Толщина минераловатных плит определена расчетом (см. п. 1.4). Водоотвод с крыши запроектирован внутренним организованным. Парапет решается сборным из железобетонных парапетных плит ПП 13.6 по серии 1.283-1В1. План кровли приведен в графической части на листе 3.

1.4 Теплотехнический расчет

Зона влажности района – нормальная [19];

Влажностный режим помещений здания – нормальный [19];

$t_{ht} = -5,2^{\circ}\text{C}$ - температура средняя наружного воздуха, [18];

$t_{ext} = -30^{\circ}\text{C}$ - температура расчетная наружного воздуха, [18];

$t_{int} = 21^{\circ}\text{C}$ - температура расчетная средняя внутреннего воздуха;

$\varphi = 55\%$ - относительная влажность воздуха внутри помещений;

Условия эксплуатации – Б [19];

$z_{ht} = 203$ сут- продолжительность, [18];

$\alpha_{int} = 8,7 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}}$; $\alpha_{ext} = 23 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}}$ - коэффициенты теплоотдачи, [19];

1.4.1 Теплотехнический расчет конструкции стены

Таблица 1.5 – Состав конструкции наружной стены

№	Материал	Толщина δ , м	Плотность γ , $\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	Коэффициент теплопроводности λ , $\frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}}$
1.	Кирпич керамический пустотный	$\delta_1 = 0,380$	$\gamma_1 = 1800$	$\lambda_1 = 0,7$
2.	Утеплитель – плиты URSA П20	$\delta_2 = \delta_x$	$\gamma_2 = 200$	$\lambda_2 = 0,036$
3.	Выравнивающий слой - ц-п раствор.	$\delta_3 = 0,020$	$\gamma_3 = 1800$	$\lambda_3 = 0,76$

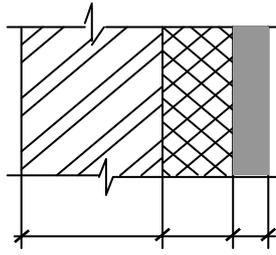


Рисунок 1.1 – Конструкция наружной стены

Определим требуемое сопротивление теплопередачи из условия энергосбережения (1.1):

$$D_d = (t_{int} - t_{ht}) \cdot z_{ht} = (1 + 5,2) \cdot 203 = 5319^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}, \quad (1.1)$$

$$R_{reg} = a \cdot D_d + b = 0,0002 \cdot 5319 + 1 = 1,75 \frac{\text{M}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}}{\text{Вт}},$$

где $a = 0,0002$; $b = 1,0$.

Определяем толщину утеплителя δ_2 , м по формуле (1.2):

$$R_{yr} = R_{reg} - \left(\frac{1}{\alpha_{int}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_{ext}} \right) = 1,75 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,380}{0,7} + \frac{0,020}{0,76} + \frac{1}{23} \right) = 0,78 \frac{\text{M}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}}{\text{Вт}},$$

$$\delta_2 = \lambda_2 \cdot R_{yr} = 0,036 \cdot 0,78 = 0,21 \text{ м},$$

Примем $\delta_2^{\phi} = 0,2$ м толщину утеплителя.

Выполним проверку по формуле (1.3):

$$R_{reg}^{\phi} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,380}{0,7} + \frac{0,2}{0,036} + \frac{0,020}{0,76} + \frac{1}{23} = 1,87 \frac{\text{M}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}}{\text{Вт}}, \quad (1.3)$$

$$R_{reg}^{\phi} > R_{reg}.$$

Определение коэффициента теплопередачи K , $\frac{\text{Вт}}{\text{M}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}}$ по формуле (1.4):

$$K = \frac{1}{R_{reg}^{\phi}} = \frac{1}{1,87} = 0,535 \frac{\text{Вт}}{\text{M}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}}, \quad (1.4)$$

1.4.2 Теплотехнический расчет конструкции покрытия

Таблица 1.6 – Состав конструкции покрытия

№	Материал	Толщина δ , м	Плотность γ , $\frac{\text{кг}}{\text{M}^3}$	Коэффициент теплопроводности λ , $\frac{\text{Вт}}{\text{M}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}}$
1.	Пароизоляция	$\delta_4 = 0,035$	$\gamma_5 = 600$	$\lambda_5 = 0,17$
2.	Утеплитель ROCKWOOL “РуфБаттс”	$\delta_2 = \delta_x$	$\gamma_2 = 400$	$\lambda_2 = 0,034$

Продолжение таблицы 1.6

3.	Выравнивающий слой - цементно-песчаный раствор	$\delta_3 = 0,020$	$\gamma_3 = 1800$	$\lambda_3 = 0,76$
4.	Защитный слой - керамзитовый гравий, втопленный в битум	$\delta_4 = 0,010$	$\gamma_4 = 800$	$\lambda_4 = 0,21$

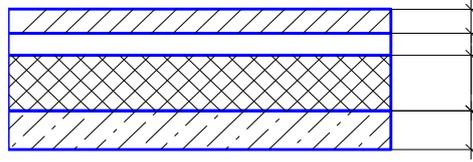


Рисунок 1.2 – Конструкция покрытия

Определим требуемое сопротивление теплопередачи из условия энергосбережения (1.1):

$$D_d = (1 + 5,2) \cdot 203 = 5319^0 \text{ C} \cdot \text{сут}$$

$$R_{\text{рег}} = 0,00025 \cdot 5319 + 1,5 = 2,43 \frac{\text{M}^2 \cdot ^\circ \text{C}}{\text{Вт}}$$

где $a = 0,00025$; $b = 1,5$.

Определим толщину утеплителя δ_2 , м:

$$R_{\text{ym}} = 2,31 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,035}{0,17} + \frac{0,020}{0,76} + \frac{0,010}{0,21} + \frac{1}{23} \right) = 1,87 \frac{\text{M}^2 \cdot ^\circ \text{C}}{\text{Вт}}$$

$$\delta_2 = 0,034 \cdot 1,87 = 0,064 \text{ м}.$$

Примем толщину утеплителя $\delta_2^\phi = 0,08 \text{ м}$.

Выполним проверку:

$$\frac{1}{8,7} + \frac{0,035}{0,17} + \frac{0,08}{0,034} + \frac{0,020}{0,76} + \frac{0,010}{0,21} + \frac{1}{23} = 2,79 \frac{\text{M}^2 \cdot ^\circ \text{C}}{\text{Вт}}$$

$$R_{\text{рег}}^\phi > R_{\text{рег}}.$$

Определение коэффициента теплопередачи K , $\frac{\text{Вт}}{\text{M}^2 \cdot ^\circ \text{C}}$:

$$K = \frac{1}{2,79} = 0,36 \frac{\text{Вт}}{\text{M}^2 \cdot ^\circ \text{C}}.$$

1.5 Инженерные коммуникации

Запроектирован совмещённый ХПВ (хозяйственно-питьевой водопровод) и ПВ (пожарный водопровод), источник водоснабжения – существующий водопровод d 100мм. Горячее водоснабжение от ТП (теплового пункта).

Канализация самотечная диаметром 200 мм. Отопление – водяное. Так же проектом предусматривается приточно-вытяжная система вентиляции.

Для транспортировки тяжело больных людей и людей относящихся к группе маломобильных граждан предусмотрен малый лифт и грузовой, с грузоподъемностью 1000 кг.

2. РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ

2.1 Данные для проектирования

Пролет и ширина плиты, м – 6,3×1,5;

Высота сечения плиты h=220мм;

Класс предварительно напрягаемой арматуры – А600;

Условия твердения бетона – тепловая обработка;

Вид применяемого бетона –В25;

Марка бетона по плотности – D 1800 на плотном заполнителе.

2.2 Определение конструктивных параметров плиты

Определяем расчетный пролет плиты по формуле 2.1:

$$l_0 = l_2 - \frac{b_{\text{риг}}}{2} - 0,01 = 6,28 - \frac{0,3}{2} - 0,01 = 6120\text{мм} \quad (2.1)$$

Конструктивная ширина определяем по формуле 2.2:

$$b_k = b - 0,01 = 1500 - 0,01 = 1490\text{мм} \quad (2.2)$$

Определяем рабочую высоту сечения по формуле 2.3:

$$h_0 = h - a_p = 220 - 30 = 190\text{мм} \quad (2.3)$$

$b_f = b_k = 1490$ мм - ширина нижней полки;

$b'_f = 1490 - 2 \cdot 10 = 1470$ мм - ширина верхней полки.

Основные размеры поперечного сечения плиты приведены на рис. 2.1

В расчетах по I группе предельных состояний, приводим сечение панели к тавровому.

Определяем Толщина полок по формуле 2.4:

$$h'_f = h_f = (h - d) / 2 = (220 - 159) / 2 = 30,5\text{мм} \quad (2.4)$$

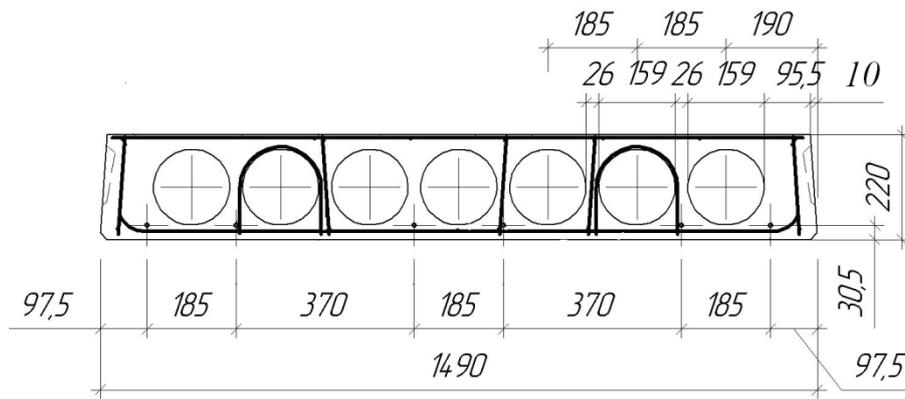


Рис. 2.1 Основные размеры поперечного сечения плиты

где d – диаметр пустот равный 159 мм.

Ширина ребра определяется по формуле 2.5:

$$b = \frac{b'_f + b_f}{2} - nd = \frac{1470 + 1490}{2} - 7 \cdot 159 = 367 \text{ мм} \quad (2.5)$$

где n – число пустот.

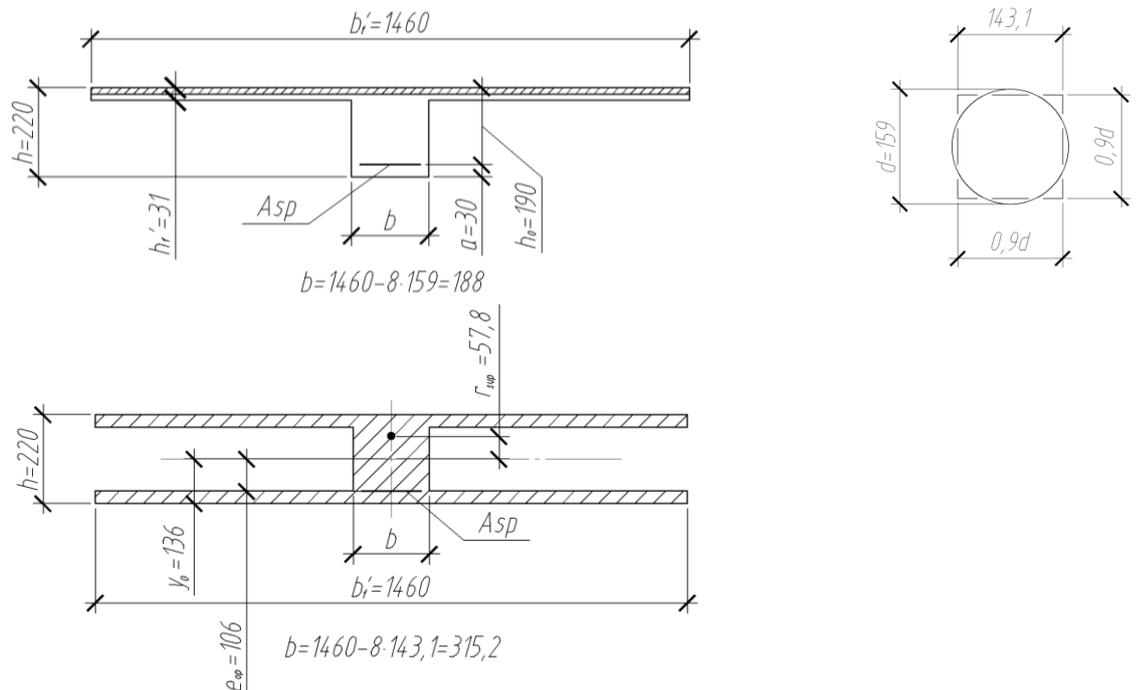


Рис. 2.2 – Приведенные сечения плиты с круглыми пустотами

Заменим пустоты плиты прямоугольниками, тем самым приведя сечение к двутавровому, для расчетов по предельным состояниям второй группы. Все приведенные сечения необходимые для расчетов приведены на рисунке 2.2

Высота и ширина такого прямоугольника будут равны:
 $A=B=0,9 \cdot d=0,9 \cdot 159=143,1 \text{ мм}$.

Ширину ребра определим по формуле 2.6:

$$b = b'_f - n \cdot A = 1470 - 8 \cdot 143,1 = 325,2 \text{ мм}, \quad (2.6)$$

2.3 Нормативные и расчетные нагрузки на перекрытие

Произведем расчет нагрузок в табличной форме 2.1.

Таблица 2.1 - Нагрузки на 1 кв. м. перекрытия.

№	Нагрузка	Коэффициент надёжности по нагрузке	Нормативная нагрузка кН/м ²	Расчетная нагрузка кН/м ²
	Постоянные			
1	Вес плиты, собственный, с заливкой швов	1,1	3,3	3,63
2	Состав конструкции:			
	пароизоляция рубероидом $\delta=20$ мм: $6 \cdot 0,02 \cdot 1 = 0,12$:	1,3	0,12	0,156
	теплоизоляция минплитами $\delta=120$ мм: $2 \cdot 0,12 \cdot 1 = 0,24$	1,3	0,24	0,312
	гидроизоляция рубероидом $\delta=20$ мм: $6 \cdot 0,02 \cdot 1 = 0,12$	1,3	0,12	0,156
3	ц/п стяжка $\delta=20$ мм: $18 \cdot 0,03 \cdot 1 = 0,54$	1,3	0,54	0,702
	наплавляемый материал $\delta=10$ мм: $6 \cdot 0,01 \cdot 1 = 0,048$	1,3	0,06	0,078
	Вес перегородок $18 \cdot 0,12 \cdot 1 = 2,16$	1,1	2,16	2,376
	Итого постоянная нагрузка		6,54	7,41
4	Временная нагрузка	1,4	1,68	2,4
	Длительная нагрузка	1,4	0,56	0,78
	Полная нагрузка		8,78	10,59
	в том числе постоянная и временная длительная нагрузки		7,1	8,19

С учетом $\gamma_n=1,0$, нагрузки расчетные на 1 м. плиты (при ее ширине 1,5м.) будут равны:

– для расчетов по I группе предельных состояний:

Полная расчетная $q = 10,59 \cdot 1,5 \cdot 1,0 = 15,88$ кН/м,

– для расчетов по II группе предельных состояний:

Полная нормативная $q_n = 8,78 \cdot 1,5 \cdot 1,0 = 13,17$ кН/м;

Постоянная длительная и временная длительная нагрузки $q_l = 7,1 \cdot 1,5 \cdot 1,0 = 10,65$ кН/м.

Определяем усилия.

Плиту рассчитываем как однопролетную шарнирно-опертую балку, загруженную нагрузкой равномерно распределенной.

Поперечная сила, максимальная на опорах от полной расчетной нагрузки определяется по формуле 2.7:

$$Q = \frac{q \cdot \ell_0}{2} = \frac{15,88 \cdot 6,12}{2} = 49,86 \text{ кН} \quad (2.7)$$

Изгибающий момент, максимальный в середине пролета от полной расчетной нагрузки определяется по формуле 2.8:

$$M = \frac{q \cdot \ell_0^2}{8} = \frac{15,88 \cdot 6,12^2}{8} = 78,28 \text{ кН}\cdot\text{м} \quad (2.8)$$

для расчетов по II группе предельных состояний:

Усилия от постоянной и временной длительной определяется по формуле 2.9:

$$M_l = \frac{q_l \cdot \ell_0^2}{8} = \frac{10,65 \cdot 6,12^2}{8} = 52,50 \text{ кН}\cdot\text{м} \quad (2.9)$$

Усилия от полной нормативной нагрузки определяется по формуле 2.10:

$$M_n = \frac{q_n \cdot \ell_0^2}{8} = \frac{13,17 \cdot 6,12^2}{8} = 64,93 \text{ кН}\cdot\text{м} \quad (2.10)$$

2.4 Характеристики прочности применяемых арматуры и бетона

Применяется бетон класса В25. Ниже приведены характеристики сопротивления бетона, применяемые в расчете:

$R_{bt} = 1,05 \cdot 0,9 = 0,945$ МПа тт. $2R_b = 14,5 \cdot 0,9 = 13,05$ МПа, [1]. $R_{bn} = R_{b,ser} = 18,5$ МПа,

$R_{bt,n} = R_{bt,ser} = 1,4$ МПа тт. [10], $E_b = 30,0 \cdot 10^3$ МПа. тт. [10]

Плита армируется стержнями арматурными класса А600. С предварительным механическим способом. Нормативное сопротивление арматуры: $R_{sn} = R_{s,ser} = 600 \text{ МПа}$ тт. [10]. Расчетное сопротивление: $R_{sn} = R_{s,ser} = 600 \text{ МПа}$ тт.7[10]. Модуль упругости $E_s = 200000 \text{ МПа}$. Поперечная арматура принята класса В500 (расчетное сопротивление $R_{sw} = 300 \text{ МПа}$). Предварительное напряжение арматуры: $\sigma_{sp} = 0,7R_{sn} = 0,7 \cdot 600 = 420 \text{ МПа}$.

2.5 Расчет плиты по первой группе предельных состояний

Производим расчет прочности по максимальному изгибающему моменту в середине пролета $M = 78,28 \text{ кН}\cdot\text{м}$.

$h'_f / h = 30,5 / 220 = 0,139 > 0,1$ в расчет вводится вся ширина верхней полки.

Предположим, что граничная высота сжатой зоны бетона проходит в верхней полке, значит, сечение для расчета принимаем прямоугольное.

Вычислим коэффициент α_m по формуле 2.11:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b_f' \cdot h_0^2} = \frac{78,28 \cdot 10^6}{14,5 \cdot 1470 \cdot 190^2} = 0,068 \quad (2.11)$$

Определим относительную высоту сжатой зоны бетона по формуле 2.12:

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,068} = 0,07 \quad (2.12)$$

Определим высоту сжатой зоны бетона по формуле 2.13:

$$x = \xi \cdot h_0 = 0,07 \cdot 190 = 13,30 \text{ мм} \quad (2.13)$$

Так как высота сжатой зоны бетона меньше толщины полки, нейтральная ось располагается в полке.

Вычислим граничную высоту сжатой зоны бетона по формуле 2.14:

$$\xi_R = \frac{0,8}{1 + \frac{R_{sn} + 400 - \sigma_{sp}}{700}} = \frac{0,8}{1 + \frac{600 + 400 - 420}{700}} = 0,44 \quad (2.14)$$

Относительная высота сжатой зоны бетона меньше граничной высоты - установка арматуры не требуется.

Вычислим площадь продольных стержней рабочей арматуры по формуле 2.15:

$$A_s = \frac{R_b \cdot b \cdot x}{\gamma_{s3} \cdot R_s} = \frac{14,5 \cdot 1470 \cdot 13,30}{1,1 \cdot 520} = 572,71 \text{ мм}^2, \quad (2.15)$$

где $\gamma_s = 1,1$, так как $\frac{\sigma_{sp}}{R_s} = \frac{420}{520} = 0,81 > 0,6$

Примем 8 стержней арматуры диаметром 10 мм с $A_s = 628 \text{ мм}^2$.

2.5.1 Геометрические характеристики приведенного сечения

Определяем коэффициент приведения по формуле 2.16:

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{200000}{30000} = 6,67 \quad (2.16)$$

Разобьем площадь бетонного сечения на ребро и два свеса.

$$A = b \cdot h + (b_f' - b)h_f' + (b_f - b)h_f = 367 \cdot 220 + (1470 - 367) \cdot 30,5 + (1490 - 367) \cdot 30,5 = 148633 \text{ мм}^2$$

Определим по формуле 2.17 площадь приведенного сечения:

$$A_{red} = A + \alpha A_{sp} = 148633 + 6,67 \cdot 628 = 152821,76 \text{ мм}^2 \quad (2.17)$$

Определим по формуле 2.18 статический момент площади приведенного сечения относительно нижней грани:

$$S_{red} = \sum (A_i \cdot y_i) = 367 \cdot 220 \cdot 110 + (1470 - 367) \cdot 30,5 \cdot 204,75 + (1490 - 367) \cdot 30,5 \cdot 15,25 + 6,67 \cdot 628 \cdot 30 = 16417495,29 \text{ мм}^3 \quad (2.18)$$

y_i – расстояние от нижней грани до центра тяжести i -го участка сечения, определяемый по формуле 2.19:

$$y = \frac{S_{red}}{A_{red}} = \frac{16417495,29}{152821,76} = 107,43 \text{ мм} \quad (2.19)$$

Определим по формуле 2.20 момент инерции приведенного сечения:

$$I_{red} = \sum [I_i + A_i (y - y_i)^2] = \frac{367 \cdot 220^3}{12} + 367 \cdot 220 \cdot (107,43 - 110)^2 + \frac{30,5^3 (1470 - 367)}{12} + (1470 - 367) \cdot 30,5 \cdot (107,43 - 204,75)^2 + \frac{30,5^3 (1490 - 367)}{12} + (1490 - 367) \cdot 30,5 \cdot (107,43 - 15,25)^2 + 6,67 \cdot 628 \cdot (107,43 - 30)^2 = 966226044,9 \text{ мм}^4 \quad (2.20)$$

2.5.2 Потери напряжения

Первые потери:

- от релаксации напряжений в арматурных стержнях $\Delta\sigma_{sp1}=0$ (для класса А600).

- от температурного перепада $\Delta\sigma_{sp2}=0$.

- от деформации формы $\Delta\sigma_{sp3}$ и анкеров $\Delta\sigma_{sp4}$ равны нулю.

Определяем по формуле 2.21 усилие обжатия с учетом первых потерь:

$$P_{(1)} = A_{sp} \cdot \sigma_{sp} - \Delta\sigma_{sp(1)} = 628 \cdot (78 - 0) = 237384 \text{ Н} \quad (2.21)$$

Эксцентриситет будет определяться по формуле 2.22:

$$e_{0p} = y_{sp} = y - a_p = 107,43 - 30 = 77,43 \text{ мм} \quad (2.22)$$

Определим по формуле 2.23 σ_{bp} с учетом первых потерь от силы $P_{(1)}$:

$$\sigma_{bp} = \frac{P_{(1)}}{A_{red}} + \frac{P_{(1)} \cdot e_{0p1} \cdot y}{I_{red}} = \frac{237384}{15282176} + \frac{237384 \cdot 77,43 \cdot 107,43}{9662260449} = 3,60 \text{ МПа}$$

Условие $\sigma_{bp} \leq 0,9R_{bp} = 0,9 \cdot 17,5 = 15,75$ МПа соответственно выполняется.

Вторые потери от усадки определяем по формуле 2.23:

$$\Delta\sigma_{sp5} = \varepsilon_{b,sh} \cdot E_s = 0,0002 \cdot 200000 = 40 \text{ МПа} \quad (2.23)$$

По формуле 2.24 определяем потери ползучести бетона:

$$\Delta\sigma_{sp6} = \frac{0,8\varphi_{b,cr} \cdot \alpha \cdot \sigma_{bp}}{1 + \alpha \cdot \mu_{sp} \left(1 + \frac{e_{op1} \cdot y_s \cdot A_{red}}{I_{red}}\right) (1 + 0,8\varphi_{b,cr})} \text{ МПа}, \quad (2.24)$$

$$\text{где } \mu_{sp} = \frac{A_{sp}}{A} = \frac{628}{148633} = 0,00423;$$

σ_{bp} – напряжение в бетоне на уровне напрягаемой арматуры с учетом собственного веса плиты;

$$\Delta\sigma_{sp6} = \frac{0,8 \cdot 2,5 \cdot 6,67 \cdot 1,22}{1 + 6,67 \cdot 0,00423 \cdot \left(1 + \frac{77,43 \cdot 77,43 \cdot 15282176}{9662260449}\right) \cdot (1 + 0,8 \cdot 2,5)} = 15,81 \text{ МПа}$$

Определим по формуле 2.25 напряжение в бетоне на уровне напрягаемой арматуры с учетом собственного веса плиты:

$$\sigma_{bp} = \frac{P_{(1)}}{A_{red}} + \frac{P_{(1)} \cdot e_{0p1} \cdot y_{sp}}{I_{red}} - \frac{M_g y_{sp}}{I_{red}} \text{ МПа}, \quad (2.25)$$

где M_g – определяется по формуле 2.26:

$$M_g = \frac{q_w \ell^2}{8} = \frac{5,37 \cdot 5,66^2}{8} = 21,504 \text{ кН} \cdot \text{м} \quad (2.26)$$

$q_w = 3,3 \cdot 1,48 \cdot 1,1 = 5,37$ кН/м – нагрузка от собственного веса плиты; ℓ – расстояние между опорными прокладками.

$$\sigma_{bp} = \frac{237384}{1528276} + \frac{237384 \cdot 77,43 \cdot 77,43}{9662260449} - \frac{21,44 \cdot 10^6 \cdot 77,43}{9662260449} = 1,22 \text{ МПа}$$

Вторые потери: $\Delta\sigma_{sp(2)} = \Delta\sigma_{sp5} + \Delta\sigma_{sp6} = 40 + 15,81 = 55,81 \text{ МПа}$.

Первые и вторые потери: $\Delta\sigma_{sp1(1)} + \Delta\sigma_{sp2(2)} = 0 + 55,81 = 55,81 \text{ МПа}$.

Определим предварительное напряжение:

$$\sigma_{sp2} = \sigma_{sp} - (\Delta\sigma_{sp1(1)} + \Delta\sigma_{sp2(2)}) = 420 - 100 = 320 \text{ МПа}.$$

Определим по формуле 2.27 усилия с учетом всех потерь:

$$P = \sigma_{sp2} \cdot A_{sp} = 320 \cdot 628 = 200960 \text{ Н} = 200,96 \text{ кН} \quad (2.27)$$

2.5.3 Расчёт по бетонной полосе между трещинами

Определяем из условия: $Q \leq 0,3R_b \cdot b \cdot h_0$

$$0,3 \cdot 14,5 \cdot 367 \cdot 190 = 303325,5 \text{ Н} = 303,33 \text{ кН} \Rightarrow Q = 27,772 \text{ кН}$$

Примем поперечная сила в нормальном сечении принимаем на расстоянии от опоры не менее h_0

$$Q = Q_{\max} - qh_0 = 29,705 - 10,173 \cdot 0,19 = 27,772 \text{ кН}$$

Устанавливаем четыре каркаса арматурой класс В500. Максимальный шаг поперечной арматуры $s_w \leq h_0 / 2 = 190 / 2 = 95$ мм. Примем шаг $s_w = 90$ мм. Примем диаметр поперечных стержней диаметром 4 мм с общей площадью 50,2 мм².

2.5.4 Расчет плиты по наклонным сечениям

Прочность по наклонным сечениям проверяем из условия: $Q \leq Q_b + Q_{sw}$,

Определяем по формуле 2.28 усилие в хомутах на единицу длины элемента:

$$q_{sw} = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{S_w} = \frac{300 \cdot 50,2}{90} = 167,3 \text{ Н/мм (кН/м)} \quad (2.28)$$

Коэффициент φ_n — определяем по формуле 2.29:

$$\varphi_n = 1 + 1,6 \frac{P}{R_b A_1} - 1,16 \left(\frac{P}{R_b A_1} \right)^2, \quad (2.29)$$

где $A_1 = bh = 367 \cdot 220 = 80740 \text{ мм}^2$.

$$\varphi_n = 1 + 1,6 \frac{202335,32}{14,5 \cdot 80740} - 1,16 \left(\frac{202335,32}{14,5 \cdot 80740} \right)^2 = 1,24$$

Так как условие выполняется $q_{sw} \geq 0,25 \varphi_n R_{bt} \cdot b = 0,25 \cdot 1,24 \cdot 1,05 \cdot 367 = 119,46$ Н/мм < 167,3 Н/мм, хомуты учитываются в расчете.

Определяем по формуле 2.30 поперечную силу, воспринимаемую бетоном наклонного сечения:

$$Q_b = \frac{M_b}{c}, \quad (2.30)$$

где $M_b = 1,5 \varphi_n R_{bt} b h_0^2 = 1,5 \cdot 1,24 \cdot 1,05 \cdot 367 \cdot 190^2 = 258747111 \text{ Н} \cdot \text{мм}$

$$c = \sqrt{\frac{M_b}{q_1}} = \sqrt{\frac{258747111}{9,33}} = 1665 \text{ мм}$$

Расчётное значение нагрузки включает временную:

$$q_1 = q - 0,5 q_v = 11,127 - 0,5 \cdot 3,6 = 9,33 \text{ кН/м},$$

где $q_v = v b_n \gamma_n = 2,4 \cdot 1,5 \cdot 1,0 = 3,6 \text{ кН/м}$.

$$c) \frac{2h_0}{1 - 0,5 \frac{q_{sw}}{\varphi_n R_{bt} b}} = \frac{2 \cdot 190}{1 - 0,5 \frac{167,3}{1,24 \cdot 1,05 \cdot 367}} = 460,64 \text{ мм}, \text{ условие выполняется.}$$

По требованиям $c \leq 3h_0 = 3 \cdot 190 = 570 \text{ мм}$.

$$Q_b = \frac{M_b}{c} = \frac{258747111}{570} = 4539,42 \text{ Н} = 45,39 \text{ кН},$$

при этом Q_b не более $2,5 R_{bt} b h_0 = 2,5 \cdot 1,39 \cdot 1,05 \cdot 367 \cdot 190 = 183041,25 \text{ Н} = 183,041 \text{ кН}$

и не менее $Q_{b,\min} = 0,5 \varphi_n R_{bt} b h_0 = 0,5 \cdot 1,24 \cdot 1,05 \cdot 367 \cdot 190 = 45394,23 \text{ Н} = 45,39 \text{ кН}$

Условия выполняются.

По формуле 2.31 определим усилие:

$$Q_{sw} = 0,75 q_{sw} c_0 = 0,75 \cdot 167,3 \cdot 380 = 47680,5 \text{ Н} = 47,68 \text{ кН}, \quad (2.31)$$

где $c_0 = 2h_0 = 2 \cdot 190 = 380$ мм – длина проекции наклонного сечения.

Определяем по формуле 2.32 поперечную силу в конце наклонного сечения:

$$Q = Q_{\max} - q_1 c = 35,55 - 9,33 \cdot 0,57 = 30,23 \text{ кН} \quad (2.32)$$

Условие $Q \leq Q_b + Q_{sw}$, $35,55 < 45,39 + 47,68 = 93,07$ кН. выполняется.

Определяем по формуле 2.33 максимально допустимый шаг хомутов:

$$s_{w,\max} = \frac{\varphi_n R_{bt} b h_0^2}{Q_{\max}} = \frac{1,24 \cdot 1,05 \cdot 367 \cdot 190^2}{35550} = 485 \text{ мм.} \quad (2.33)$$

Шаг хомутов соответствует предъявляемым требованиям.

Каркасы устанавливаются на приопорных участках плиты. Длина каркасов l_1 , $l_1 = \frac{Q_{\max} - Q_b}{q} = \frac{35,55 - 45,39}{11,127} = 0,88$ м.

В местах, где поперечная сила воспринимается только бетоном, поперечную арматуру не устанавливают.

2.6 Расчет плиты по второй группе предельных состояний

2.6.1 Расчет на образование трещин

Выполняем расчет от усилия $M = 44,81 \text{ кН} \cdot \text{м}$, коэффициенте $\gamma_f = 1$.

Определим по формуле 2.34 момент образования трещин в стадии эксплуатации:

$$M_{crc} = \gamma W_{red} R_{bt,ser} + P(e_{op} + r), \quad (2.34)$$

$$\text{где } W_{red} = \frac{I_{red}}{y} = \frac{9662260449}{107,43} = 89940895 \text{ см}^3,$$

$$r = \frac{W_{red}}{A_{red}} = \frac{8994895}{15282176} = 58,85 \text{ мм},$$

γ - коэффициент, равный 1,25.

$$M_{crc} = 1,25 \cdot 89940895 \cdot 1,4 + 20233532 \cdot (77,43 + 58,85) = 4531391403 = 45,3 \text{ кНм}.$$

$M = 44,81 < M_{crc} = 45,3 \text{ кНм}$ - расчет на раскрытие трещин не требуется.

2.6.2 Расчет прогиба плиты

При $M = M_l = 31,38$ кН·м., определим кривизну $\frac{1}{r}$ в середине пролета:

$$e_s = \frac{M_s}{P} = \frac{32,38}{202,33} = 0,16 \text{ м} = 160 \text{ мм}$$

Рабочая высота сечения $h_0 = 190$ мм, $\frac{e_s}{h_0} = \frac{160}{190} = 0,84$.

Заменяем пустоты эквивалентными по площади прямоугольниками, сечение представим в виде двутаврового. Тогда из рисунка 2.2 имеем:

$$b_f = b'_f = 1470 \text{ мм}; b = (1470 - 8 \cdot 143,1) = 315,2 \text{ мм}; h_f = h'_f = (220 - 143,1) / 2 = 38,45 \text{ мм}.$$

Примем $A'_{sp} = A_s = 0,0$; получим:

$$\varphi_f = \frac{b'_f - b \cdot h'_f}{bh_0} = \frac{1470 - 315,2 \cdot 38,45}{315,2 \cdot 190} = 0,74$$

Коэффициент приведения равен $a_{s1} = 300 / R_{b,ser} = 300 / 25,5 = 11,8$

$$\mu a_{s1} = \frac{a_{s1} A_{sp}}{bh_0} = \frac{11,8 \cdot 628}{315,2 \cdot 190} = 0,18$$

При $e_s / h_0 = 0,47$, $\varphi_f = 0,74$ и $\mu a_{s1} = 0,18$ найдем относительную высоту сжатой зоны бетона $\xi = 0,79$, тогда плечо внутренней пары сил $z = \xi \cdot h_0 = 0,79 \cdot 190 = 150,1 \text{ мм}$.

Определим по формуле 2.35 значение σ_s при моменте от всех нагрузок $M = M_{tat} = 61,06$ кН·м:

$$\sigma_s = \frac{M_s / z - P}{A_{sp}} = \frac{61,06 \cdot 10^6 / 150,1 - 349628}{628} = 63,17 \text{ МПа}. \quad (2.35)$$

Значение σ_{crc} определяем по формуле 2.36:

$$\sigma_{crc} = \frac{M_s / z - P}{A_{sp}} = \frac{31,20 \cdot 10^6 / 150,1 - 349628}{628} = 38,34 \text{ МПа}. \quad (2.36)$$

По формуле 2.37 определим коэффициент ψ_s :

$$\psi_s = 1 - 0,8 \frac{\sigma_{s,crc}}{\sigma_s} = 1 - 0,8 \cdot \frac{38,34}{63,17} = 0,607. \quad (2.37)$$

Имеем: $\frac{e_s}{h_o} = 0,47$, $\varphi_f = 0,74$, $\psi_s = 0,607$

При нормальной влажности и продолжительном действии нагрузки мы имеем:

$$E_{b,red} = \frac{R_{b,ser}}{\varepsilon_{b1,red}} = \frac{25,5}{28 \cdot 10^{-4}} = 9107 \text{ МПа.}$$

Тогда $a_{s2} = \frac{E_s}{\psi_s E_{b,red}} = \frac{200000}{0,607 \cdot 9107} = 36,18$

$$\mu a_{s2} = \frac{A_{sp}}{bh_0} a_{s2} = \frac{628}{315,2 \cdot 190} \cdot 36,18 = 0,54$$

При $e_s/h_o = 0,47$, $\varphi_f = 0,74$, и $\mu a_{s1} = 0,54$ находим $\varphi_c = 0,87$.

Кривизна $\frac{1}{r}$ тогда будет равна:

$$\frac{1}{r} = \left(\frac{1}{r}\right)_3 = \frac{M}{\varphi_c b h_o^3 E_{b,red}} = \frac{31,20 \cdot 10^6}{0,87 \cdot 315,2 \cdot 190^3 \cdot 9107} = 1,82 \cdot 10^{-6} \text{ 1/мм}$$

По формуле 2.38 определим кривизну, вызванную остаточным выгибом:

$$\left(\frac{1}{r}\right)_4 = \frac{\sigma_{sb}}{E_s h_o} = \frac{55,81}{2 \cdot 10^5 \cdot 190} = 2,08 \cdot 10^{-6} \text{ 1/мм} \quad (2.38)$$

Полная кривизна в середине пролета будет равна:

$$\left(\frac{1}{r}\right)_{\max} = \left(\frac{1}{r}\right)_3 - \left(\frac{1}{r}\right)_4 = (1,82 - 2,08)10^{-6} = 0,26 \cdot 10^{-6} \text{ 1/мм}$$

Определим по формуле 2.39 прогиб, принимая $S = 5/48$:

$$f = \left(\frac{1}{r}\right)_{\max} S l^2 = 0,26 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{5}{48} \cdot 6175^2 = 1,03 \text{ мм.} \quad (2.39)$$

$f_{ult} = 6175 / 200 = 30,87$ мм, - жесткость плиты достаточная.

3. ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

3.1 Область применения технологической карты

Карта выполнена на монтаж лестничных маршей, перемычек и плит перекрытия здания Центральной районной больницы в с. Кошки с несущими кирпичными стенами. Схема здания на отметке 0,000 приведена на рис. 3.1.

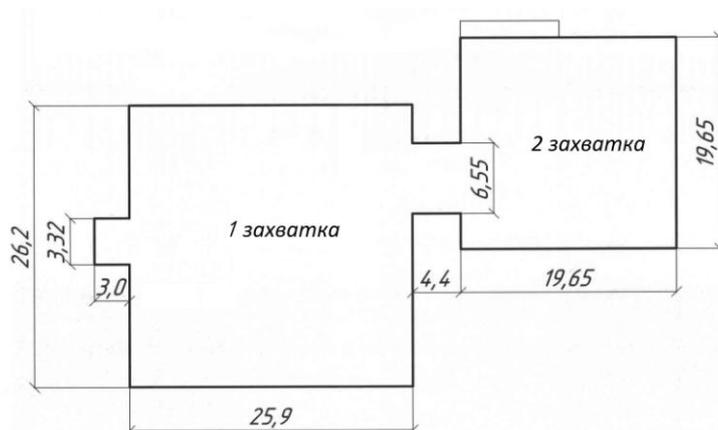


Рисунок 3.1 - Схема здания на отметке 0,000

Характеристики возводимого здания и его конструкций указаны в разделе

1. Архитектурно-планировочный раздел.

Перечень работ, разрабатываемых в технологической карте:

- монтаж перемычек,
- монтаж лестничных маршей со сваркой закладных деталей,
- монтаж плит перекрытия, сварка закладных деталей, замоноличивание швов.

В качестве основного механизма предусматриваются один кран РДК-250. Монтажные работы производятся в 2 захватке. Условия выполнения работ: весенне-осенний период.

3.2 Организация и технология строительного процесса

3.2.1 Требования законченности работ

Необходимо выполнить организационно-подготовительные мероприятия, завезти строительные конструкции и материалы, оборудование, инвентарь и приспособления до начала монтажных работ. Подготовить рабочие места. Так же должны быть закончены все каменные работы на предыдущих этажах.

Все рабочие, а так же ИТР, должны быть ознакомлены с ППР и обучены безопасным методам труда.

3.2.2 Определение объемов работ, расход материалов и изделий

В табличной форме определим объемы работ и потребность в материалах (таблицы 3.1 и 3.2).

Таблица 3.1-Перечень объемов работ

№ п/п	Выполняемые работы	Ед. изм.		Объем	
		3	4	5	
1	Установка лестниц до 2,5т	шт.	м ³	7	6,65
2	Монтаж плиточек перекрытия площадью до 10 м ²	шт.	м ³	444	277,89
3	Заливка швов плит перекрытий	100м шва	-	-	24,48
4	Электросварка анкеров в плите	стык	-	888	10,22

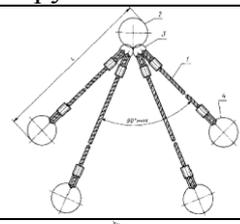
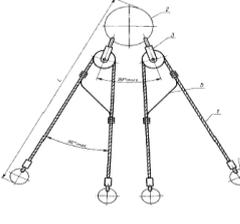
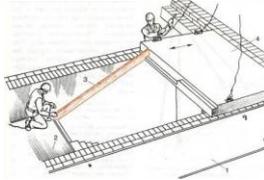
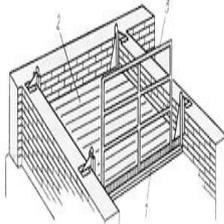
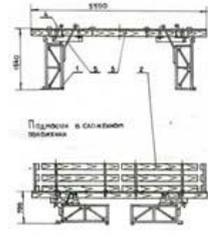
Таблица 3.2-Потребность в строительных материалах на типовой этаж

№ п/п	Материал.	Ед. изм.	Норма расхода	Расход
1	2	3	4	5
1	Плиты перекрытия общественного здания	шт	-	444
	-раствор	м ³	0,04	11,12
	-электроды	кг	0,3	83,37
	-лаки, краски	кг	0,05	13,89
	-кислород	м ³	2,8	778,09
	-ацетилен	м ³	0,4	111,16
2	Лестничные марши и площадки	шт	-	21
	-раствор	м ³	0,02	0,13
	-электроды	кг	0,2	1,33
	-лаки, краски	кг	0,03	0,20
	-кислород	м ³	2,8	18,62
	-ацетилен	м ³	0,4	2,66
Всего:				
	-раствор			11,25
	-электроды			84,7
	-кислород			796,71
	-ацителен			113,82

3.2.3 Выбор приспособлений для монтажа

В табличной форме произведем подбор приспособлений для монтажа всех элементов (таблица3.3).

Таблица 3.3-Монтажные приспособления

№ п/п	Наименование	Назначение	Эскиз	Грузоподъемность, т.	Масса, кг	Высота приспособ. над констр., м
1	2	3	4	5	6	7
I группа						
1	Четырехветвевой строп: 4СК1-3,2*	Подъем, перемещение, установка.		3,2	40	min 0,5
2	Разноуровневый четырехветвевой строп: 4СК2-2,5	Подъем, перемещение, установка.		2,5	45	min 0,5
II группа						
3	Шаблон	Для выверки лестничной площадки		-	14	-
III группа						
4	Подмости	Выполнение работ на высоте		3	200	max 1,1
5	Пакетные подмости ППУ-4А (2500× 5500мм)	Выполнение работ на высоте		2,5	1308	max 1,9
6	Стремянка "ЭЙФЕЛЬ" С Н _{стрем} =2,46м	Выполнение строит работ на высоте		0,15	7,9	-

3.2.4 Выбор монтажных кранов

Предпочтительнее выбрать стреловой самоходный кран, т.к. здание значительной ширины и необходим доступ со всех сторон здания. Такие краны не требуют организации рабочей площадки, а так же обладают хорошей маневренностью.

Работы производятся в 2 захватке, что позволяет сочетать каменные работы и монтажные работы.

По техническим параметрам подбираем грузоподъемный кран.

Определим по формуле 3.1 высоту подъема крюка:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_3 + h_{cr} = 12,9 + 1 + 0,3 + 1,5 = 15,7 \text{ м}, \quad (3.1)$$

Оптимальный угол наклона стрелы крана к горизонту определим по формуле 3.2:

$$\operatorname{tg} \alpha = \sqrt[3]{\frac{(h_0 - h_n)}{0,5b_1 + s}} = \sqrt[3]{\frac{(12,9 - 2)}{0,5 \cdot 6,3 + 1,5}} = 1,33, \quad (3.2)$$

где h_n - длина грузового полиспаста крана 2м.; b_1 - длина элемента, м; S – расстояние по горизонтали от здания до оси стрелы $\sim 1,5$ м.

По формуле 3.3 определим длину стрелы:

$$L_c = \frac{H_k + h_n - h_c}{\sin \alpha} = \frac{(15,7 + 2 - 2,5)}{0,999} = 15,22 \text{ м} \quad (3.3)$$

Вылет крюка определяем по формуле 3.4:

$$L_k = L_c \cdot \cos \alpha + d = 15,22 \cdot 0,76 + 1,5 = 14,97 \text{ м} \quad (3.4)$$

где $d = 1,5$ м.

По формуле 3.5 определим длину стрелы с гуськом:

$$L_{c.2} = \frac{H - h_c}{\sin \alpha} = \frac{32,0 - 2,5}{0,999} = 29,53 \text{ м} \quad (3.5)$$

По формуле 3.6 определяем вылет крюка:

$$L_{2.k} = L_{c.2} \cdot \cos \alpha + l_2 \cdot \cos \beta + d = 29,53 \cdot 0,5 + 5 \cdot 0,96 + 1,5 = 21,0 \text{ м} \quad (3.6)$$

При выборе грузоподъемного механизма должно соблюдаться условие:

$$Q_k \geq Q_s + Q_{np}$$

Q , - масса элемента, т; $Q_{пр}$ - масса приспособлений, т;

$Q_k \geq 2,8 + 0,04 = 2,84t$ - условие соблюдается

Примем марку гусеничного крана РДК-250.

Таблица 3.4 - Технические характеристики гусеничного крана РДК-250

№ п/п	Монтируемый элемент	Масса, Q, т	Высота подъема крюка H, м		Длина стрелы L_c , м	Грузоподъемность	
			H_{max}	H_{min}		Q_{max}	Q_{min}
1	Тяжелый, удаленный элемент –Бадья $0,5m^3$	2,84	22	14	22,5	19,2	2,3

3.2.5 Технологическая последовательность производства работ

а) Монтаж лестничных маршей

1. Подготовка лестничного марша к монтажу:

-осмотр на целостность конструкции и наличие закладных деталей;

-очистка от наплывов бетона, грязи, наледи;

2. Подготовка места монтажа лестничного марша:

-очистка места монтажа от мусора;

-нанесение рисок;

3. Строповка осуществляется с помощью четырехветвевго стропа.

4. Подъем (перемещение) выполняется поворотом конструкции вокруг основания и перемещения краном на место укладки.

5. Наведение, ориентирование и установка. Лестничный марш к месту укладки подают в горизонтальном положении. Старший в звене подает сигнал машинисту крана подать лестничный марш к месту укладки, находясь на лестничной площадке.

6. Выверка и временное закрепление. Рабочий, выполняющий монтажные работы, удерживает конструкцию от раскачивания.

7. Рабочий, выполняющий монтажные работы прижимают марш к стене, старший в звене дает сигнал опустить марш. Сначала рабочий укладывает нижний конец марша на растворную постель, а затем верхний конец.

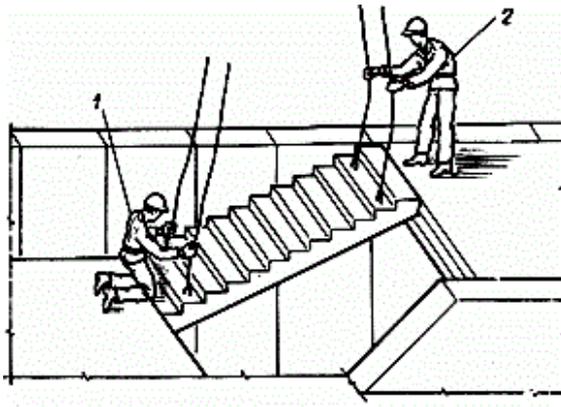


Рисунок 3.2 – Схема расстроповки лестничного марша

б) Монтаж плит перекрытия

1. Подготовка элемента к монтажу: осмотр; проверка размеров; очистка от наплывов раствора, грязи, наледи; нанесение рисок .

2. Подготовка места монтажа:

- выравнивание поверхностей стен, устройство монтажного горизонта;
- определение положения плит.

3. Строповка выполняется четырехветвевым стропом.

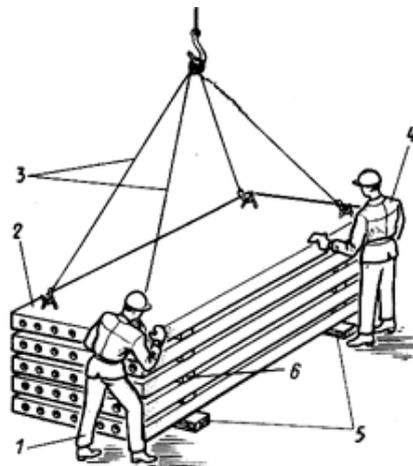


Рисунок 3.3 - Строповка плит перекрытия

4. Подъем осуществляется по этапам:

- подъем, чтобы убедиться в надежности строповки и прочности монтажных петель;

- дальнейший подъем конструкции и перемещение ее к месту установки.

Эти манипуляции должны происходить плавно.

5. Плиты укладываются на раствор, так чтобы поверхности плит вдоль швов совпали. Плиты наводят над проектное положение, опускают на предварительно уложенный цементно-песчаный раствор, совмещая риски.

6. С помощью нивелира и строительного уровня производим выверку. Расстроповку конструкции делаем после установки плиты нужное положение.

7. Закрепление. Осуществляется путем сварки закладных деталей элементов плит, а также анкеровки пристенных и связевых плит перекрытий.

3.3 Требования к качеству по приемке работ

При приемке работ необходимо проверять качество конструкций материалов, геометрические размеры, прочность бетона, соответствие изделия чертежам, качество поверхности.

Приемка конструкций оформляется актом освидетельствования скрытых работ или актом приемки ответственных конструкций.

При входном контроле конструкций на строительную площадку проверяют наличие паспортов, точность геометрических параметров, качество поверхности.

Отклонения от номинальных размеров плит, указанных в графической части раздела на листе 6.

Поставленные на строительную площадку плиты не должны иметь трещин на поверхности, жировых и ржавых пятен на лицевых поверхностях плит; налипов бетона на стальных закладных, выпусках арматуры и монтажных петлях.

Операционный контроль и приемочный контроль сводятся в таблицу, представлены в приложение В.

3.4 Расчет затрат труда, машинного времени

В табличной форме определим затраты труда и машинного времени.

Таблица 3.7-Расчет затрат труда и машинного времени

№ п/п	Процесс	Обоснование	Ед. изм.	Объем	Норма времени		Затраты труда	
					рабочих чел.-час	машин. маш.-час	рабочих чел.-см.	машин. маш.-см
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Установка плит	Е4-1-7	шт.	444	0,72	0,18	41	10

Продолжение таблицы 3.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	Установка лестниц	Е4-1-10	шт.	21	1,7	0,42	4	1
3	Электросварка монтажных стыков плит перекрытия	Укрупненные нормы	шт.	888	0,3	-	34	-
4	Антикоррозионное покрытие	Е4-1-22	10 ст.	88,8	1,1	-	13	-
5	Заливка швов плит перекрытий	Е4-1-26	100м шва	38,96	6,4	-	32	-
Итого:							124	11

3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

В таблице 3.8 учтены машины, механизмы и оборудование, подобранные на основании принятых технологических решений. В таблице 3.9 сведены инструменты, инвентарь и приспособления необходимые при монтаже. В таблицу 3.10 сводим все необходимые для производства работ материалы и полуфабрикаты.

Таблица 3.8-Необходимые машины, механизмы, и оборудование

№ п/п	Наименование	Тип	Марка	Кол-во	Тех. характ-ка
1	Монтажный кран	Кран на гусеничном ходу	РДК-250	1	С вылетом 18,2м и грузоподъемностью 19,2 т.
2	Строп для монтажа плит и т.д.	Четырехветвевой	4СК1-3,2*	1	Грузоподъемность 3,2 т.
3	Строп для монтажа колонн	Двухветвевой	2СК-0,5*	1	Грузоподъемность 3,2 т
4	Строп для монтажа лестничных маршей	Четырехветвевой разноуровневый	4СК2-2,5	1	Грузоподъемность 3,5 т

Таблица 3.9-Потребность в инвентаре и приспособлениях

№ п/п	Наименование	ГОСТ	Ед. изм.	Кол-во	Назначение
1	Растворная лопата типа ЛР	ГОСТ 4981-87	шт.	3	Забор раствора из емкости
2	Кельма типа КБ	ГОСТ 9533-81	шт.	3	Расшивка швов
3	Нивелир	ГОСТ 10528-90	шт.	4	Определение высотных отметок точек
4	Монтажный лом	ГОСТ 1405-83	шт.	4	Установка и смещение различных элементов
5	Каска защитная строительная	ГОСТ 12.4.207-99	шт.	50	Для защиты головы рабочего при СМР
6	Остроносая кувалда типа КЗ	ГОСТ 11402-75	шт.	2	Нанесение сильных ударов при монтаже конструкции

Продолжение таблицы 3.9

1	2	3	4	5	6
7	Щетка из стальной проволоки	ГОСТ 17-830-80	шт.	2	Снятие заусенцев
8	Отвес типа ОТ400	ГОСТ 7998-80	шт.	2	Проверка отклонений конструкции по вертикали
9	Уровень строительный типа УС 2	ГОСТ 9416-83	шт.	4	Проверка отклонений по горизонтали
10	Рулетка	ГОСТ 7512-80	шт.	6	Разметка и проверка элементов
11	Монтажный пояс	ГОСТ 7040-93	шт.	40	Для безопасности рабочего, на высоте

Таблица 3.10-Потребность в материалах, полуфабрикатах и конструкциях

№ п/п	Наименование	Марка, ТУ, ГОСТ	Ед. изм.	Необходимое количество
1	Плиты перекрытия	ПК, Серия 1.141.1.	шт.	444
2	Лестничные марши	ЛМФ, ГОСТ 57.11.17-5	шт.	21
3	Раствор цементно-песчаный	М 10	м ³	11,25
4	Грунтовые составы	ГОСТ 12536-79	кг	14,09
5	Электроды	ГОСТ 26633-91	кг	84,7

3.6 Техничко-экономические показатели

Максимальное количества рабочих на строительной площадке 6 чел.

Затраты труда основных рабочих составляют - 124 чел.-см.

Затраты машинного времени составляют - 11 маш.-см.

Выработка в смену 13,52 м³/чел.-см.

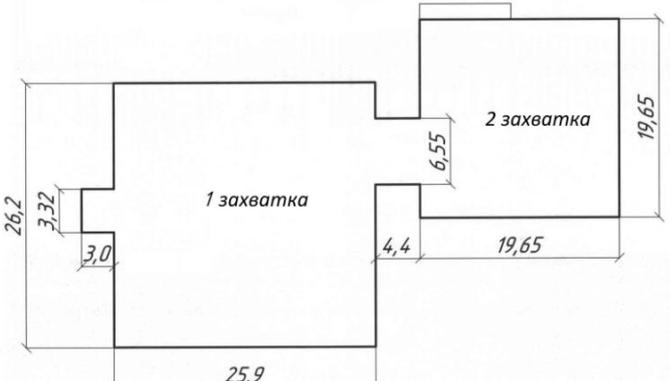
Затраты труда на единичный объем 0,1 чел.

4 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

4.1 Определение объемов выполняемых работ

Работы ведутся в 2 захватки. Подсчет производим в табличной форме.

Таблица 4.1- Объемы строительно-монтажных работ надземного цикла

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
I. Надземная часть				
1	Устройство утеплителя перекрытия подвала	100м ²	1,104	$F_{ут} = 688,56 + 414,94 = 1103,5 \text{ м}^2$ $F_{ут1} = 26,2 * 25,9 + 3,0 * 3,32 = 688,56 \text{ м}^2$ $F_{ут2} = 19,65 * 19,65 + 6,55 * 4,4 = 414,94 \text{ м}^2$ 
2	Устройство пароизоляции перекрытия подвала	100м ²	1,104	$F_{пар.изол} = F_{ут} = 1103,5 \text{ м}^2$
3	Кладка стен из кирпича. Наружные стены толщиной 510мм. -на отм 0,000 -на отм 3,300; 6,600; 9,900 -на отм 0,000 -на отм 3,300; 6,600; 9,900	м ³	139,93 425,1 106,66 341,25	1 Захватка: $P_{зд} = 28,9 * 2 + 26,2 + 19,65 = 103,65 \text{ м}$ $V_{н.с.} = V_{кирп.} - V_{проем} = V_{кирп.} - V_{ок} * n - V_{нар.дв} * n$ $V_{н.с.} = 0,51 * (3,3 * 103,65) - 0,51 * (2,918 * 22 + 3,473 * 1) = 139,93 \text{ м}^3$ $F_{ок} = 1,380 * 2,110 = 2,918$ $F_{дв} = 1,510 * 2,300 = 3,473$ $V_{н.с.} = 0,51 * 3,3 * 103,65 - 0,51 * 2,918 * 22 = 141,70 * 3 = 425,1 \text{ м}^3$ 2 Захватка: $P_{зд} = 24,05 * 2 + 19,65 + 13,1 = 80,85 \text{ м}$ $V_{н.с.} = 0,51 * 3,3 * 80,85 - 0,51 * (2,918 * 15 + 3,473 * 4) = 106,66 \text{ м}^3$ $F_{ок} = 1,380 * 2,110 = 2,918$ $F_{дв} = 1,510 * 2,300 = 3,473$ $V_{н.с.} = 136,07 - 0,51 * 2,918 * 15 = 113,75 * 3 = 341,25 \text{ м}^3$
4	Устройство кирпичных парапетов толщиной 250 мм	м ³	31,10 24,26	1 Захватка: $V_{парапет} = P_{зд} * 0,25 * 1,2 = 103,65 * 0,25 * 1,2 = 31,10 \text{ м}^3$ 2 Захватка: $V_{парапет} = 80,85 * 0,25 * 1,2 = 24,26 \text{ м}^3$

Продолжение таблицы 4.1

5	Кладка внутренних стен из кирпича толщиной 510мм. -на отм 0.000-9,900 -на отм 0.000-9,900	м ³	515,6 328,88	1 Захватка: $V_{\text{вн}}^{\text{кир}} = H_{\text{эт}} * \delta_{\text{ст}}^{\text{вн}} * L_{\text{вн}}^{\text{ст}} - F_{\text{дв}}^{\text{вн}} * \delta_{\text{ст}}^{\text{вн}}$ $V_{\text{вн}}^{\text{кир}} = 3,3 * 0,51 * 81,02 - 1,0 * 0,51 * 7 - 2,5 * 0,51 * 3 = 128,9 \text{ м}^3$ $128,9 * 4 = 515,6 \text{ м}^3$ 2 Захватка: $V_{\text{вн}}^{\text{кир}} = 3,3 * 0,51 * 52,4 - 1,0 * 0,51 * 4 - 2,5 * 0,51 * 2 - 1,35 * 0,51 * 2 = 82,22 \text{ м}^3$ $82,22 * 4 = 328,88 \text{ м}^3$
6	Устройство кирпичных перегородок толщиной 120мм	1м ²	1708,92 347,0	$F_{\text{пер}} = H_{\text{эт}} * L_{\text{вн}}^{\text{ст}} - F_{\text{пр}}$ 1 Захватка: $F_{\text{пер}} = 3,3 * 144,1 - 1,0 * 2,1 * 23 = 427,23 * 4 = 1708,92 \text{ м}^2$ 2 Захватка: $F_{\text{пер}} = 3,3 * 32,65 - 1,0 * 2,1 * 10 = 86,75 * 4 = 347 \text{ м}^2$
7	Устройство перемычек	шт	311 176	1 Захватка: 311 шт. согласно таб.1.2 - Спецификация применяемых перемычек железобетонных 2 Захватка: 176 шт. согласно таб.1.2 - Спецификация применяемых перемычек железобетонных
8	Устройство лестничных маршей	шт	12 9	1 Захватка: Марш лестничный ЛМП 57.11.17-5 12шт 2 Захватка: Марш лестничный ЛМП 57.11.17-5 9шт
9	Устройство лестничных ограждений	шт	24 16	1 Захватка: ОМ17-1 12шт ОМД-1 12шт 2 Захватка: ОМ 17-1 8шт ОМД-1 8шт
10	Монтаж плит перекрытия -на отм. 3,300; 6,600; 9,900; 13,200	шт	284 160	1 Захватка: Плиты 284 шт по спецификации приведенной в разделе 1 2 Захватка: Плиты 160 шт по спецификации приведенной в разделе 1
11	Заливка швов плит перекрытия и пола	м ²	24,48	$F = l_{\text{шва}} * b = 2448 * 0,01 = 24,48 \text{ м}^2$

4.2 Потребность в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Определение необходимого количества используемых ресурсов производится исходя из ведомости подсчета объемов работ и норм расходов материалов. Результаты подсчета приведены в Приложении Г.

4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ

Подбор грузоподъемного крана, механизмов, оборудования и грузозахватных приспособлений произведен в разделе 3. Технология строительства.

4.4 Определение трудоемкости работ

По формуле 4.1 определяем трудоемкость работ:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8,0}, \text{ чел-дн (маш-см)} \quad (4.1)$$

где V - объем работ; 8,0 - продолжительность рабочей смены, час; $H_{вр}$ - норма времени (чел-час, маш-час).

Требуемые затраты определяются по ЕНиР и ГЭСН. Расчеты сводятся в ведомость, которая приведена в Приложении Г.

4.5 Разработка календарного плана производства работ

Календарный план представлен в графической части на листе 7.

По формуле 4.2 и 4.4 определяем:

$$\alpha = \frac{R_{ср}}{R_{\max}} = \frac{15}{20} = 0,75 \quad (4.2)$$

$$\text{где } R_{ср} = \frac{\sum T_p}{T_{\text{общ}} \cdot n} = \frac{1253}{87 \cdot 1} = 15 \text{ чел} \quad (4.3)$$

$$\beta = \frac{T_{\text{уст}}}{T_{\text{общ}}} = \frac{75}{87} = 0,86 \quad (4.4)$$

4.6 Подбор временных зданий, расчет складов

4.6.1 Подбор временных зданий

Количество и площадь временных зданий определяется исходя из максимального количества работающих в смену.

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{ИТР}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{МОП}} = 25 \text{ чел} \quad (4.5)$$

Расчетное количество работающих на стройплощадке по формуле 4.6:

$$N_{\text{расч}} = 1,05 * 25 = 27 \text{ чел} \quad (4.6)$$

Расчет производим в табличной форме.

Таблица 4.2 – Расчет временных зданий

Вид здания	Кол-во персонала	Норма площади, м ²	Расчетная площадь S _р , м ²	Принятая площадь S _ф , м ²	Размеры здания, а× b× h, м	Кол-во	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8
Комната прораба	3	3,5	10,5	23	9×2,7×2,7	1	420-01-3, передвижной

Продолжение таблицы 4.2

Проходная				6	2x3	2	Сборно-разборная
Гардеробн	25	0,9	22,5	24	9×3×3	1	ГОСС-Г-14
Туалет	27	0,07	1,89	2,5	2,5x1x2,5	1	Деревянный
Медпункт	27	0,05	1,35	24	9x3x3	1	Контейнер
Столовая на 20 мест	27	0,6	16,2	24	9x3x3	1	Передвижной ГОСС-С-20
Помещение для отдыха и приема пищи	25	1	25	16	6,5x2,6x2,8	2	Передвижной
Мастерская			20	21	9x3x3	1	Контейнер
Кладовая объектная		Не < 25 м ²		25	5×5	1	Контейнер

4.6.2 Расчет складов

В табличной форме произведем расчет площадей складов.

Таблица 4.3 – Площади складов.

Материалы	Продолжительность использования, дн	Потребность в ресурсе		Запасной материала		Площадь складов			Способ хранения
		Общая	На сутки	На несколько дней	Кол-во Q _{зап}	Нормативная на 1м ²	Полезная F _{пол} , м ²	Общая F _{общ} , м ²	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Открытый									
Кирпич	131	1434195 шт	10948	5	54740	400 шт	137	151	штабелем

Продолжение таблицы 4.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Лестницы	8	7,35 м ³	1	1	1	0,3 м3	3,33	3,66	штабелем
Плиты перекрытий	13	780 м ³	60	3	180	1,0 м3	180	198	штабелем
							Итого	352,2	
Под навесом									
Рубероид	2	17рул	8,5	2	8,5	4,0 рул	2,13	2,34	штабелем
							Итого	2,34	
Закрытый									
Утеплитель Rockwool	2	1104 м ²	552	2	552	6,0 м ²	92	101,2	В пачки
							Итого	101,2	

4.6.3 Расчет сетей водопотребления и водоотведения

По формуле 4.7 рассчитываем расход воды на производственные нужды на период наибольшего водопотребления:

$$Q_{np} = \frac{k_{ny} \cdot q_n \cdot n \cdot k_u}{3600 \cdot t_{cm}}, \text{ л/с} \quad (4.7)$$

где k_{ny} – неучтённый расход;

q_n – удельный расход.

$$n = (10948 \cdot 400 \div 39) = 112287 \text{ шт/сут.}$$

Самый большой расход воды требуется на кладку из кирпичей на цементном растворе, без поливки, 1000шт – 100 л;

$$q_n = 100 \text{ л.}$$

$$Q_{np} = \frac{1.3 \cdot 100 \cdot 112,29 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8,2} = 0,74 \text{ л/с.},$$

Рассчитываем расход воды на хозяйственно-бытовые нужды по формуле 4.8:

$$Q_{хоз} = \frac{10 \cdot 20 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8,2} = 0,01 \text{ л/с.} \quad (4.8)$$

Принимаем 1 устройство фонтанчиков для питьевого водоснабжения.

Принимаем расход воды на пожаротушение в соответствии с объёмом здания: расчётный расход воды составляет 10 л/с на 10Га.

Требуемый максимальный расход воды определим по формуле 4.9:

$$Q_{mp} = Q_{np} + Q_{хоз} + Q_{пож} = 0,74 + 0,01 + 20 = 20,75 \text{ л/с} \quad (4.9)$$

Диаметр труб рассчитываем по формуле 4.10:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{mp}}{\pi \cdot v}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 20,95}{3,14 \cdot 2}} = 115,5 \text{ мм}, \quad (4.10)$$

Принимаем диаметр 125 мм.

4.7 Проектирование строительного генерального плана.

На стройгенплане обозначают границы площадки, существующие и проектируемые дороги, схемы движения транспортных средств.

Существующие и временные коммуникации и сети. Размещают постоянные, строящиеся и временные здания и сооружения.

Выделяют три зоны работы грузоподъемного оборудования: Рабочая зона, определяемая максимальным вылетом крюка $R_{\text{раб}}=24\text{м}$. Зона перемещения груза, в пределах возможного падения подвешенного груза $R_{\text{пер}} = 25,8(\text{м})$. Зона опасная для нахождения людей $R_{\text{он}} = 29,8(\text{м})$.

Автомобильные дороги кольцевые, шириной 6м, с наименьшим радиусом закругления 12м. На территории строительной площадки расположены два существующих пожарных гидранта.

В зоне действия крана размещены открытые склады, склады под навесом и закрытые склады. Проезды и пешеходные дороги, попадающие в зону действия крана, выделяются штриховкой.

В темное время суток для освещения стройплощадки выбраны прожекторы типа ПЗС-45 на инвентарных опорах в группах по 3-4.

4.8 Технико-экономические показатели

Все ТЭП перечислены в графической части данного раздела: основные показатели на листе 7, экспликация временных зданий и экспликация складов – на листе 8.

5 ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА

5.1 Определение сметной стоимости объекта строительства

Расчет составлен в соответствии с «Методикой определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации» - МДС 81-35.2004.

Сметно-нормативная база, используемая в сметных расчетах:

- Укрупненные показатели стоимости строительства 2017 г.

Начисления на сметную стоимость:

- Стоимость зимнего удорожания принята в соответствии с ГСН [2] Таблица 4 п.11.4 температурная зона IV – 2,2%.

- Резерв средств на непредвиденные работы и затраты принят в соответствии с МДС 81–35.2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации»;

- НДС (18 %) принят в соответствии налогового кодекса Российской Федерации и МДС 81–35.2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации».

Стоимость СМР составит: 145 437,79 тыс. руб.

Сводный сметный расчёт строительства (ССР) и объектные сметы (ОС) представлены в приложении Е.

6 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ОБЪЕКТА

6.1 Технологическая характеристика объекта

Рассматриваем технологическую операцию, производимую в процессе монтажа плит покрытия.

Для этого составим в таблице 6.1 технологический паспорт объекта.

Таблица 6.1 - Паспорт объекта

№ п/п	Процесс	Операция, вид работ	Должность работника	Оборудование, устройство, приспособление	Материалы, вещества
1	Монтаж плит покрытия	Сварка закладных деталей	Электросварщик	Сварочный аппарат РЕСАНТА	Электроды, метал. щетки, шаблоны сварщика

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Идентификацию профессиональных рисков произведем в табличной форме 6.2.

Таблица 6.2 – Идентификация профессиональных рисков.

№ п/п	Операция, вид работ	Опасные и вредные производственные факторы	Источники факторов
1	Сварка закладных деталей	Температура воздуха рабочей зоне выше нормы; Повышенная температура поверхностей оборудования, материалов;	1) Крана РДК-250 3) Сварочный аппарат РЕСАНТА

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

В табличной форме рассмотрим необходимые методы, понижающие действия вредных опасных факторов.

Таблица 6.3 – Средства и методы снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов.

№ п/п	Опасные и вредные факторы	Снижение опасных и вредных производственных факторов	Средства индивидуальной защиты работника
1	2	3	4
1	движущийся транспорт	организация движения транспорта, ограждающие устройства	спец. обувь; щиток защитный; рукавицы

1	2	3	4
3	повышенный уровень шума на рабочем месте;	снижение звуковой мощности источника звука; применение звукоизоляции (глушители). применение СИЗ (наушники, шлемы, беруши)	с наладонниками; пояс предохранительный пятиточечный; респиратор; очки защитные; каска строительная; костюм брезентовый
4	расположение рабочего места на очень большой высоте	предохранительные, ограждающие устройства	
5	Токсичные хим. вещества	Защита слизистой поверхности глаз и верхних дыхательных путей.	
6	Электрические приборы	Защита от поражения эл. током	

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

В данном подразделе проведем идентификацию опасных факторов пожара и определим класса пожара в табличной форме 6.4.

Таблица 6.4 –Опасные факторы пожара.

№ п/п	Объект	Оборудование	Опасные факторы	Класс пожара	Побочные явления проявления факторов пожара
1	Центральная районная больница	Ручной инструмент, сварочный аппарат, газовые горелки	-повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения; -опасные факторы взрыва; -пламя, искры; -дым;	Класс Е	- электрический ток

В таблице 6.5 подобраны средства и методы обеспечения пожарной безопасности.

Таблица 6.5 Средства обеспечения пожарной безопасности.

Первичные средства тушения	Мобильные средства тушения	Установки пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты	Пожарный инструмент	Связь и оповещение.
Огнетушители, пожарные щиты, ящик с песком	Пожарные автомобили	Пожарные гидранты.	СОУЭ	ПГ, пожарные рукава	СИЗ органов дыхания, пути эвакуации	багры, лопаты, ящики с песком,	Тел.001 Сот 0112

В таблице 6.6 предоставлены мероприятия обеспечения ПБ.

Таблица 6.6 – Мероприятия обеспечения ПБ.

Объект	Видов работ	Требования
Центральная районная больница	Сварочные работы	<ul style="list-style-type: none"> - При въезде на строй площадку установлена схема организации движения. - Дороги с покрытием, пригодным для проезда пожарной техники в любое время года. Ширина - 6 м, ворота для въезда ширина - 6 м. - К началу основных СМР на стройке должно быть организовано: противопожарное водоснабжение от пожарных гидрантов; резервуары воды (водоёмы).

6.5 Экологическая безопасность объекта

Таблица 6.7 – Идентификация экологических факторов

Объект	Технический процесс	Воздействие		
		на атмосферу	на гидросферу	на литосферу
Центральная районная больница	Работа грузоподъемных машин Сварочные работы	поступления в атмосферу: - продуктов горения; - выхлопных газов; - поверхностной пыли	Загрязнение стоками со стройплощадки	Захламление территории строек; Загрязнение почвы сверху

Таблица 6.8 – Снижение антропогенного воздействия.

Наименование технического объекта	Центральная районная больница
1	2
Антропогенное воздействия на атмосферу	Запрещаются: захоронение в объектах размещения отходов производства и потребления продукции, утратившей свои потребительские свойства и содержащей озон разрушающие вещества, без рекуперации данных веществ из указанной продукции в целях их восстановления для дальнейшей рециркуляции
Антропогенное воздействия на гидросферу	уменьшить объем сточных вод; контролировать расход воды для различных нужд; осуществлять очистку сточных производственных вод; производить регулярную уборку территории, упорядоченное складирование стройматериалов.
Антропогенное воздействия на литосферу	своевременный вывоз отходов и мусора с площадки; оборудование контейнерами для бытовых и строительных отходов; строительные материалы с сертификатами качества.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Произведена работа по проектированию «Центральной районной больницы в с.Кошки».

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы были поставлены и полностью выполнены цели, а именно:

- подобраны архитектурные и конструктивные решения, удовлетворяющие всем предъявляемым требованиям к зданиям такого назначения;

- подобраны конструкции обеспечивающие прочность, долговечность и другие качества здания;

- обеспечены решения по пожарной безопасности здания и его экологичности;

- здание оснащено всеми необходимыми сетями и коммуникациями;

- решены вопросы по выполнению строительных работ. Подобраны технологии выполнения работ, их организация, которые позволяют повысить производительность и сократить сроки строительства.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Афонасьев, А.А.; Данилюк, и др. Технология строительных процессов: 2-е изд., перераб. – Москва : Высш. шк., 2001. – 464 с.
2. Великовский, Л.Б. Архитектура гражданских и промышленных зданий. Общественные здания / Л. Б. Великовский ; Моск. инж.-строит. ин-т ; под общ. ред. В. М. Предтеченского. – Москва : Стройиздат, 2005. – 104 с.
3. ГОСТ 8239-89. Двутавры стальные горячекатанные. Сортамент. – Взамен ГОСТ 8239-72 ; введ. 01.07.1990. – Москва : Издательство стандартов, 1990. – 4 с.
4. ГОСТ 82-70. Прокат стальной горячекатаный широкополосный универсальный. Сортамент. – Взамен
5. ГСН 81–05–02–2001 «Сборник сметных норм дополнительных затрат при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время»
6. ГСН 81–05–01–2001 «Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений»
7. Методические указания для студентов специализации «Промышленное и гражданское строительство»: «Дипломное проектирование»/сост. В.А.Филлипов. – 2-е изд.,– Тольятти: ТГУ, 2007.;
8. Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы. М.: Стройиздат, 1988.;
9. МДС 81-35.2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории РФ»;
10. СП 23-101-2004. Свод правил. Проектирование тепловой защиты зданий;
11. СП 131.13330.2012. Свод правил. Строительная климатология;
12. СП 63.13330.2012. Свод правил. Предварительно напряженные железобетонные конструкции;
13. СП 118.13330.2012. Свод правил. Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009;

14. СП 42.13330.2011 Свод правил. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений;

15. СП 59.13330.2012 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001;

16. "СП 112.13330.2011 Пожарная безопасность зданий и сооружений (с Изменениями N 1, 2). Актуализированная редакция СНиП 21-01-97*";

17. СП 12-135-2002 Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда;

18. СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*;

19. Технология строительных процессов: ч.1,2/ В.И.Теличенко - М.: Высшая школа, 2002, 2003.;

20. Федеральный закон от 22.07.2008 №123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" (принят ГД ФС РФ 04.07.2008).

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица А.1 - Экспликация помещений типового этажа

Номер помещения	Наименование помещения	Площадь, м ²	Кат. пом.
201	Палата на одну койку	11	
202	Палата на две койки	75,1	
203	Палата на четыре койки	131,3	
204	Помещение дневного пребывания	13,7	
205	Перевязочная	21,1	
206	Процедурная	11,0	
207	Кабинет врача	12,9	
208	Санкомната	13,6	
209	Санузел для персонала	3,6	
210	Пост дежурной сестры	13,5	
211	Клизменная	8,6	
212	Ванная	12,0	
213	К.У.И.	2,7	
214	Сбор анализов	5,4	
215	Коридор	151,6	
215а	Коридор	23,37	
216	Комната ЛГЖ	3,6	
217	Санузел и шлюз-тамбур палат	63,0	
218	Шлюз-тамбур	6,3	
219	Столовая	65,5	
220	Буфетная	50,0	
221	Помещение дневного пребывания	34,8	
222	Ординаторская	19,2	
223	Комната сестры-хозяйки	19,8	
224	Кабинет зав. отделением	10,5	
225	Комната старшей медсестры	10,6	
226	Комната младшего персонала	7,8	
227	Бельесбор	8,0	
228	Мусорокамера	3,7	
229	Комната хранения персональной аппаратуры	5,5	
230	Лифтовый холл	17,7	
231	Коридор	72,0	
232	Техническое помещение	4,0	

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица Б.1 - Спецификация фундаментных плит и блоков

Позиция	Наименование	Марка	Кол -во	Масса, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6
Плиты фундаментные					
ФЛ - 1	плита ленточного фундамента	ФЛ116.24-2	027	2150	
ФЛ - 2	-	ФЛ116.12-2	024	1030	
ФЛ - 3	-	ФЛ116.8-2	08	650	
ФЛ - 4	-	ФЛ112.24-2	043	1630	
ФЛ - 5	-	ФЛ112.12-2	032	780	
ФЛ - 6	-	ФЛ112.8-2	030	500	
ФЛ - 7	-	ФЛ110.24-2	020	1380	
ФЛ - 8	-	ФЛ110.12-2	014	650	
ФЛ - 9	-	ФЛ110.8-2	014	450	
ФЛ - 10	-	ФЛ120.12-2	032	1920	
Блоки фундаментные					
ФБ-1	фундаментный блок стеновой	ФБС24.6.6-Т	166	1960	
ФБ-2	-	ФБС12.6.6-Т	124	960	
ФБ-3	-	ФБС9.6.6-Т	166	700	
ФБ-4	-	ФБС24.5.6-Т	72	1630	
ФБ-5	-	ФБС12.5.6-Т	28	790	
ФБ-6	-	ФБС9.5.6-Т	18	590	
ФБ-7	-	ФБС24.3.6-Т	132	970	
ФБ-8	-	ФБС12.6.3-Т	128	460	
ФБ-9	-	ФБС12.5.3-Т	140	380	
ФБ-10	-	ФБС9.3.6-Т	36	350	
Фундамент монолитный					
Ф-1	ГОСТ 24476-80	1Ф15.8-2	6	4,72	

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Таблица В.1 - Потребность в материалах

№ п/п	Работы			Изделия, конструкции, материалы			
	Наименование работ	Ед. измер	Кол-во объем	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем работ
I Надземная часть							
1	Устройство утеплителя перекрытия подвала (технониколь)	100м ²	1,104	Техноблок (технониколь) γ=50кг/м ³	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,015}$	$\frac{1104}{16,56}$
2	Устройство пароизоляции перекрытия подвала	100м ²	1,104	Пароизоляция (технониколь)	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0008}$	$\frac{1104}{0,8832}$
3	Кладка наружных капитальных стен из кирпича керамического δ=510мм. 0,25м ³ цементно-песчаного раствора на м ³ кирпичной кладки.	м ³	1012,94	Кирпич	$\frac{м^3; шт}{т}$	$\frac{1; 396}{1,6}$	$\frac{1012,94; 401125}{1620,7}$
				Цементно-песчаный раствор γ = 1300кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,3}$	$\frac{253,24}{329,21}$
4	Устройство кирпичного парапета δ=250мм.	м ³	55,36	Кирпич	$\frac{м^3; шт}{т}$	$\frac{1; 396}{1,6}$	$\frac{55,36; 21922,6}{88,58}$
				Цементно-песчаный раствор γ = 1300 $\frac{кг}{м^3}$	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,3}$	$\frac{13,84}{17,99}$
5	Кладка внутр. кап.стен из кирпича δ=510мм 0,25м ³ цементно-песчаного раствора на м ³	м ³	844,48	Кирпич	$\frac{м^3; шт}{т}$	$\frac{1; 396}{1,6}$	$\frac{844,48; 334414}{1351,17}$

Продолжение таблицы В.1

	кирпичной кладки.						
6	Кладка кирпичных перегородок $\delta = 120\text{мм}$	м^2	1708,92	Кирпич Цементно-песчаный раствор $\gamma = 1300 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{шт}}$ т $\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1;396}{1,6}$ $\frac{1}{1,3}$	$\frac{1708,92;676733}{2734,27}$ $\frac{427,23}{555,4}$
7	Установка перемычек	1 проем	487	Перемычки:	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{487}{-}$	$\frac{487}{30,50}$
8	Устройство лестничных маршей	шт.	21	Лестн. марш: ЛМФ 57.11.17-5 ЛМФ 57.11.17-5	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$ $\frac{1}{2,2}$	$\frac{12}{28,8}$ $\frac{9}{19,8}$
9	Устройство лестничных ограждений	шт	40	Лестн.огражд: 1) ОМ17-1 2) ОМД-1	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0382}$ $\frac{1}{0,0026}$	$\frac{20}{0,764}$ $\frac{20}{0,052}$
10	Монтаж плит перекрытия с $S_{\text{плит}}$ до 10 м^2	шт.	606	Плиты:	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,95}$	$\frac{606}{1114,04}$
11	Заливка швов плит покрытий и перекрытий (меж. панельные швы) $\delta=0,01 \text{ м}$	100м	24,48	Цементно-песчаный раствор $\gamma=1800 \text{ кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{7,35}{13,23}$

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Таблица Г.1 - Определение трудоемкости работ.

№ п/п	Работы	Ед. изм.	Обоснование	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена
				Чел-час	Маш-час	Объем работ	Чел-дни	Маш-см	
I Надземная часть									
I Захватка									
1	Устройство утеплителя перекрытия подвала	100м ²	Е7-14	7,2	-	0,689	0,62	-	Изолировщик 3р.-1чел; 2р.-1чел;
2	Устройство пароизоляции перекрытия подвала	100м ²	Е7-13	3,9	-	0,689	0,34	-	Изолировщик 3р.-1чел; 2р.-1чел;
3	Кладка стен из кирпича. Наружные стены толщиной 510мм.	м ³	Е3-8	3,6	-	565,03	254,26	-	Каменщик 5р.-1чел;
4	Установка кирпичных парапетов Толщиной 380мм	м ³	Е3-9	4,7	-	31,10	18,27	-	Каменщик 5р.-1чел;
5	Кладка внутренних стен из кирпича толщиной 510мм	м ³	Е3-8	3,6	-	515,6	232,02	-	Каменщик 5р.-1чел;
6	Устройство кирпичных перегородок	1м ²	Е3-12	0,66	-	1708,92	140,99	-	Каменщик 5р.-1чел; 4р.-1чел; 3р.-1чел;
7	Устройство перемычек	шт	Е3-16	0,45	0,15	311	17,49	0,33	Каменщик 5р.-1чел; 4р.-1чел; 3р.-1чел;
8	Устройство лестничных маршей	шт	Е4-11-10	1,4	0,35	12	2,10	0,09	Монтажники 4р.-2чел; Машинист крана 6р.-1чел;
9	Установка метал. лестничных ограждений	шт	Е4-1-11	0,55	-	24	1,65	-	Монтажник конструкций 4р.-1 Электросварщи к 3р.-1;

Продолжение таблицы Г.1

10	Монтаж плит перекрытия с $S_{\text{плит}}$ до 10 м ²	шт.	E4-1-7	0,72	0,18	284	25,56	0,58	Монтажники конструкций: 4р – 1чел; 3р – 1чел. Машинист крана: 6р – 1чел.
11	Заливка швов плит перекрытия подвала	м ²	E4-1-26	6,4	4	12,24	9,79	4,90	Монтажник конструкций 4р-1чел; 3р-1чел;
II Захватка									
1	Устройство утеплителя перекрытия подвала	100м ²	E7-14	7,2	-	0,415	0,37	-	Изолировщик 3р.-1чел; 2р.-1чел;
2	Устройство пароизоляции перекрытия подвала	100м ²	E7-13	3,9	-	0,415	0,20	-	Изолировщик 3р.-1чел; 2р.-1чел;
3	Кладка стен из кирпича. Наружные стены толщиной 510мм.	м ³	E3-8	3,6	-	447,91	201,56	-	Каменщик 5р-1чел;
4	Установка кирпичных парапетов Толщиной 380мм	м ³	E3-9	4,7	-	24,26	14,25	-	Каменщик 5р.-1чел;
5	Кладка внутренних стен из кирпича толщиной 510мм	м ³	E3-8	3,6	-	328,88	148,00	-	Каменщик 5р-1чел;
6	Устройство кирпичных перегородок толщиной 120мм	1м ²	E3-12	0,66	-	347,0	28,63	-	Каменщик 5р.-1чел; 4р.-1чел; 3р.-1чел;
8	Устройство лестничных маршей	шт	E4-1-10	1,4	0,35	9	1,58	0,07	Монтажники конструкций 4р.-2чел;
9	Установка метал. лестничных ограждений	шт	E4-1-11	0,55	-	16	1,10	-	Монтажник конструкций 4р-1 Электросварщик 3р.-1;

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	Монтаж плит перекрытия с $S_{\text{плит}}$ до 10 м ²	шт.	E44-1-7	0,72	0,18	160	14,40	0,32	Монтажники конструкций: 4р – 1чел; 3р – 1чел. Машинист крана: 6р – 1чел.
11	Заливка швов плит перекрытия подвала	м ²	E44-1-26	6,4	4	12,24	9,79	4,90	Монтажник конструкций 4р-1чел; 3р-1чел;
Итого:							1152,77	11,69	
Неучтенные работы, 10%:							115,28	1,17	
Итого:							1268,05	12,86	

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

СВОДНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ

Заказчик _____
(наименование организации)

"УТВЕРЖДЕН" " _____ " _____

Сводный сметный расчет в _____
сумме 145 437,79 тыс.руб.

В том числе возвратных сумм _____

(ссылка на документ об утверждении)

СВОДНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЁТ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА ССР-1

Составлен в ценах по состоянию на 01.03.2017г.

№ п. п.	Номера расчетов	Наименование глав с затратами	Сметная стоимость, тыс.руб.				Общая сметная стоимость, тыс.руб.
			строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели и инвентаря	прочих затрат	
1	2	3	4	5	6	7	8
Глава 1. Подготовка территории строительства							
Затраты не предусмотрены							
Глава 2. Основные объекты строительства							
	ОС-02-01	Общестроительные работы	78 356,07				78 356,07
	ОС-02-02	Внутренние инженерные системы и оборудование	12 787,80	18 481,68			31 269,48
Глава 6. Наружные сети и сооружения							
	ОС-06-01	Наружные сети водопровода, канализации	57,19				57,19
Глава 7. Благоустройство и озеленение							
	ОС-07-01	Благоустройство	783,03				783,03
Итого по главам 1-7:			91 984,09	18 481,68			110 465,77
Глава 8. Временные здания и сооружения							
	ГСН 81-05-01-2001	Временные здания и сооружения. 1,8% от стоимости СМР.					
	Прил.1 п.4.3	Средства на строительство и разработку титульных временных зданий и сооружений	1 655,71	332,67			1 988,38
Итого по главам 1-8:			93 639,80	18 814,35			112 454,15
Глава 9. Прочие работы и затраты							
	ГСН 81-05-02-2001 табл. 4 п.11.4	Дополнительные затраты при производстве СМР в зимнее время.					
	IV	Удорожание 2,2%	2 060,08	413,92			2 473,99
Итого по главам 1-9:			95 699,88	19 228,27			114 928,14
Глава 10. Содержание службы заказчика-застройщика							

Постановление Правит-ва Самарско й обл.от 19.12.11 №814	1,8%			2 035,42	2 035,42
Глава 12. Проектные и изыскательские работы. Авторский надзор					
МДС 81- 35.2004 п.4.91	б) авторский надзор 0,2%			224,91	224,91
Итого по главам 1-12:		97 759,96	19 642,19	2 260,33	119 662,48
МДС 81- 35.2004 п. 4.96	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты 3%	2 932,80	589,27	67,81	3 589,87
Итого:		100 692,76	20 231,46	2 328,14	123 252,36
ФЗ РФ от 07.07.03 № 117-ФЗ	Налоги: НДС 18%	18 124,70	3 641,66	419,07	22 185,42
Всего по сводному сметному расчету:		118 817,46	23 873,12	2 747,21	145 437,79

Руководитель
проектной организации _____
[подпись (фамилия, инициалы)]

Главный инженер
проекта _____
[подпись (фамилия, инициалы)]

Начальник проектного отдела _____
(наименование) [подпись (фамилия, инициалы)]

Заказчик _____
[подпись (фамилия, инициалы)]

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Объектная смета №ОС-02-01

Самарская область, село Кошки, улица Академика Павлова, дом 29.
(наименование стройки)

ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № ОС-02-01 (ОБЪЕКТНАЯ СМЕТА)

на строительство (капитальный ремонт) Общестроительные работы; Центральная районная больница в селе Кошки.
(наименование объекта)

Сметная стоимость 78 356,07 тыс.руб.
Составлен(а) в ценах по состоянию на 01.04.14

№	Код по УПСС	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Показатель по УПСС, руб/м ²	Общая стоимость, тыс. руб.
1	УПСС 2.5-002.1	Подземная часть	1 м ²	3474	1553	5395,12
2	УПСС 2.5-002.3	Стены наружные	1 м ²	3474	5487	19061,84
3	УПСС 2.5-002.4	Перекрытия, покрытия, лестницы	1 м ²	3474	4215	14642,91
4	УПСС 2.5-002.5	Стены внутренние, перегородки	1 м ²	3474	2658	9233,89
5	УПСС 2.5-002.6	Кровля	1 м ²	3474	592	2056,61
6	УПСС 2.5-002.7	Заполнение проёмов	1 м ²	3474	2109	7326,67
7	УПСС 2.5-002.8	Полы	1 м ²	3474	2260	7851,24
8	УПСС 2.5-002.9	Внутренняя отделка (стены, потолки)	1 м ²	3474	2143	7444,78
9	УПСС 2.5-002.10	Прочие строительные конструкции и общестроительные работы	1 м ²	3474	1538	5343,01
Итого по смете:						78356,07

Объектная смета № ОС-02-02

Самарская область, село Кошки, улица Академика Павлова, дом 29.
(наименование стройки)

ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № ОС-02-02 (ОБЪЕКТНАЯ СМЕТА)

на строительство (капитальный ремонт) Внутренние инженерные системы и оборудование; Центральная районная больница в селе Кошки.
(наименование объекта)

Сметная стоимость 31 269,48 тыс.руб.
Составлен(а) в ценах по состоянию на 01.04.14

№	Код по УПСС	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Показатель по УПСС, руб/м ²	Общая стоимость, тыс. руб.
1	УПСС 2.5-002.11	Отопление, вентиляция, кондиционирование	1 м2	3474	1717	5964,86
2	УПСС 2.5-002.12	Горячее, холодное водоснабжение, внутренние водостоки, канализация, газоснабжение	1 м2	3474	1964	6822,94
3	УПСС 2.5-002.13	Электроснабжение, электроосвещение	1 м2	3474	2471	8584,25
4	УПСС 2.5-002.14	Слаботочные устройства	1 м2	3474	635	2205,99
5	УПСС 2.5-002.15	Прочие	1 м2	3474	2214	7691,44
Итого по смете:						31269,48

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

Объектная смета № ОС-06-01

Самарская область, село Кошки, улица Академика Павлова, дом 29.
(наименование стройки)

ОБЪЕКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № ОС-06-01 (ОБЪЕКТНАЯ СМЕТА)

на строительство
(капитальный ремонт)

Наружные сети; Центральная районная больница в селе Кошки.

(наименование объекта)

Сметная стоимость 57 19 тыс.руб.

Составлен(а) в ценах по состоянию на 01.04.14

№	Код по УПСС	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Показатель по УПСС, руб/м ²	Общая стоимость, тыс. руб.
1	НВК 6-03-002	Водопроводные сети трубы стальные, диаметр условного прохода 100 мм	1 км	0,05	4333,68	0,22
2	НВК 11-07-002	Сети канализации из труб полиэтиленовых, диаметр условного прохода 250 мм	1 км	0,06	7133,61	0,43
3	НВК 12-02-002	Колодцы канализационные круглые сборные ж/б в сухих грунтах, диаметр колодца 1,0 м	1 колодец	1	26964	26,96
4	НВК 14-01-002	Колодцы водопроводные круглые сборные ж/б в сухих грунтах, диаметр колодца 1,0 м	1 колодец	1	29581	29,58
Итого по смете:						57,19