

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Южно-Уральский государственный университет  
(национальный исследовательский университет)»

Институт «Архитектурно-строительный»  
Кафедра «Градостроительство, инженерные сети и системы»  
Специальность «08.03.01 Строительство»  
Профиль подготовки «Городское строительство и хозяйство»

РАБОТА (ПРОЕКТ)

ПРОВЕРЕН(А)

Рецензент

\_\_\_\_\_ 2019 г.

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ (Д.В.Ульрих)

\_\_\_\_\_ 2019 г.

Реконструкция Дворца культуры «Булат» город Златоуст  
ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ  
РАБОТЕ

ЮУрГУ –08.03.01.077.2019.АС-447 ПЗ ВКР

Консультанты:  
по архитектурно-строительной части  
доцент

\_\_\_\_\_ Т.А.Кравченко  
\_\_\_\_\_ 2019 г.

по расчетно-конструктивной части  
старший преподаватель

\_\_\_\_\_ Д.А.Коржук  
\_\_\_\_\_ 2019 г.

по части организации и технологии  
строительного производства  
к.т.н., доцент

\_\_\_\_\_ В.Н.Кучин  
\_\_\_\_\_ 2019 г.

Руководитель проекта, доцент

\_\_\_\_\_ Т.А.Кравченко  
\_\_\_\_\_ 2019 г.

Автор проекта,  
студент группы АС – 447

\_\_\_\_\_ Г.А.Белов  
\_\_\_\_\_ 2019 г.

Нормоконтролер, доцент

\_\_\_\_\_ Т.А.Кравченко  
\_\_\_\_\_ 2019 г.

Челябинск 2019

Подп. и дата

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Подп. и дата

Инв. № подл.

## АННОТАЦИЯ

Белов Г.А. Реконструкция Дворца культуры «Булат» город Златоуст. – Челябинск ЮУрГУ, АС; 2019, 75., 17ил., библиогр. список-37наим., 7 листов ф. А1

Цель данной выпускной квалификационной работы – выполнить реконструкцию с частичным изменением планировочных решений, без изменений назначения существующего здания и высот этажей. Привести состав помещения и планировочных решений к максимально-возможному соответствию действующему СанПин в рамках допуска по существующим несущим конструкциям объекта.

В работе рассмотрены природно-климатические условия, объемно-планировочные и конструктивные решения реконструируемого здания в г. Златоуст, ул. Ленина, 2.

На основании нормативных документов и существующих нагрузок был выполнен расчет прокатной балки, а также расчет нового перекрытия в стадии эксплуатации.

В проекте был выполнен подсчет объемов строительных работ, разработан календарный план производства работ, выполнен подбор основных машин и механизмов. Более подробно рассмотрена технология монтажа металлических балок перекрытия.

Подп. и дата											
Взам. инв. №											
Инв. № дубл.											
Подп. и дата											
Инв. № подл.	08.03.01.077.2019.АС-447 ПЗ ВКР										
	Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата						
	Зав. каф	Ульрих				Реконструкция Дворца культуры «Булат» город Златоуст				Лист	Листов
	Руководи	Кравченко Т.А.									
	Н.контр	Кравченко									
	Разработка	Белов Г.А.									
						ЮУрГУ, АСИ Кафедра ГИСС					

ОГЛАВЛЕНИЕ	
ВВЕДЕНИЕ .....	8
1.АРХИТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ.....	12
1.1 Объемно планировочное решение .....	12
1.2. Конструктивное решения .....	12
1.2.1 Теплотехнический расчет покрытия .....	14
1.3. Оценка технического состояния.....	15
1.3.1 Результаты предварительного (визуального) осмотра здания.....	15
1.3.2 Выводы обследования.....	25
1.4. Предложения до реконструкции здания .....	27
1.5. Описание системы обеспечения пожарной безопасности объекта капитального строительства.....	30
2. РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ .....	38
2.1 Расчет прокатной балки .....	38
2.1.1 Сбор нагрузок.....	39
2.1.2 Выбор стали.....	39
2.1.3 Расчет балок .....	40
2.2 Расчет перекрытия в стадии эксплуатации .....	44
2.2.1 Расчет плиты монолитного перекрытия в стадии эксплуатации .....	45
2.2.2 Расчет с учетом армирования .....	45
3. ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА.....	47
3.1 Описание конструкций .....	47
3.2 Подсчет объемов работ .....	48
3.3 Калькуляция трудозатрат .....	50
3.4 Календарный план строительства .....	53
3.5 Технология производства работ .....	54
3.5.1 Технология устройства монолитного перекрытия .....	54
3.5.2 Технологическая карта по монтажу металлических балок.....	61
3.6 Контроль качества.....	62
3.7 Выбор основных машин и механизмов.....	64
3.7.1 Выбор автомобильного крана.....	64
3.7.2 Выбор бетононасоса.....	66

3.7.3 Выбор бетоносмесителя.....	66
4. ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА.....	68
4.1 Характеристика условий строительства .....	68
4.2 Техническая характеристика объекта .....	68
4.3 Ведомость потребности в основных машинах и механизмах.....	69
4.4 Приобъектные склады.....	69
4.4.1 Определение запасов основных материалов .....	69
4.4.2 Расчет приобъектных складов .....	70
4.5 Определение численности рабочих.....	70
4.6 Общая потребность во временных зданиях.....	70
4.7 Расчет потребности в воде.....	71
4.8 Расчет потребности в электроэнергии .....	72
4.9 Обоснование потребности в освещении .....	73
4.10 Общие требования техники безопасности .....	73
4.11 Мероприятия по защите окружающей среды.....	74
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	75
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК .....	76

## ВВЕДЕНИЕ

Златоуст – один из крупных промышленных городов Урала, центр уникального искусства – Златоустовской гравюры на стали. За свою историю город был центром Златоустовского Горного округа, Златоустовского уезда Уфимской губернии, Златоустовского округа Уральской области. В 1990 г. включен в список исторических городов России.

История Златоуста восходит к XVII – XVIII векам – ко времени петровских преобразований, освоения Урала и его природных богатств.

Первое русское временное поселение на территории современного Златоуста возникло в конце XVII века в связи с попытками поиска золота. Неоднократно проходили военно-геологические экспедиции, но только в 1741 году была обнаружена железная руда и выбрано место для постройки Златоустовского завода.

Официальной датой основания Златоуста считается 31 августа (11 сентября) 1754 года, когда был подписан указ императрицы Елизаветы Петровны о разрешении тульским промышленникам Ивану Перфильевичу (Меньшому) и Василию Максимовичу Мосоловым (племяннику Ивана Перфильевича) построить железоделательный завод на реке Ай. Строительство завода продолжалось 7 лет и завершилось только в 1761 году.

Во время Крестьянской войны под предводительством Емельяна Пугачева (1773-1775 гг.) Златоустовский завод был практически полностью сожжен, а работающие на нём убиты, уведены или разбежались.

Уже к 1776 году Л.И. Лугинин восстановил разрушенные заводы и обновил промышленные постройки, что позволило увеличить выпуск чугуна и железа. Он фактически заново отстроил Златоустовский завод и заводской поселок.

Будущий дворец культуры «Булат» размещен на предзаводской площади бывшего завода. Основной период формирования ансамбля площади – первая половина XIX в. В это время были построены наиболее значительные архитектурные памятники. К началу XX века (к 1917 г.) предзаводская (Свято-Троицкая) площадь сформировалась, как законченный градостроительный комплекс. Площадь была застроена по периметру.

В 1992 г. завод получил название «Златоустовский машиностроительный завод «Булат» (позже АО «Булат»).

В результате приватизации в 1994 году образовалось ОАО «Булат». В 1996 году фирма обанкротилась, и после конкурсного производства на ее месте на пл. III Интернационала в 1999 г. (по данным ЕГРЮЛ – в 2003 году) расположилось другое – ОАО «Завод «Булат»

Изначально Дворец культуры «Булат» был открыт в особняке Горного начальника, после для «Булат» было построено новое здание, а в доме Горного начальника открыт Краеведческий музей. Дворец культуры «Булат» был построен в 1930-1932 г.г. рабочими завода им. В.И.Ленина на месте бывшей кирхи. Само здание

					08.03.01.077.2019.AC-447 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		8

выполнено в стиле конструктивизма по проекту московского архитектора. Планировалось название - «Дворец труда», однако после строительства название поменялось на более скромное: «Клуб «Машстрой». Позднее он стал называться клубом завода им. В.И.Ленина, с марта 1968г. — Домом культуры, с апреля 1975г. — Дворцом культуры. С 1996г.- это муниципальное учреждение культуры Дворец культуры «Булат»- Региональный центр народного творчества. (Рис.1).



Рис.1 Дом культуры.

На сегодняшний день во Дворце действует более 40 детских и взрослых коллективов художественной самодеятельности и клубных объединений по интересам. Более 1400 участников клубных формирований проводят свой досуг во Дворце. За год ДК проводит более 500 мероприятий для жителей микрорайона и города, обслуживая более 200 тыс. человек.

Дворец работает с различными категориями населения: детьми, молодежью, ветеранами войны и труда, узниками фашистских лагерей, участниками чеченских и афганских событий, инвалидами и людьми с ограниченными физическими возможностями здоровья, используя все имеющиеся формы и средства работы.

На базе ДК «Булат» проводятся фестивали и конкурсы, профессиональные праздники, тематические вечера, мероприятия по календарным датам, концерты, вечера отдыха для детей и взрослых, молодежные весенние и осенние балы, посвящение в студенты, новогодние вечера, массовые народные гуляния, дни памяти, торжественные митинги.

В 2018 году по иску местной прокуратуры было выдвинуто решение о закрытии Дворца культуры «Булат», в связи с нарушениями требований пожарной безопасности. В 2009 году Госпожарнадзор выявил множественные нарушения, большинство предписаний были выполнены. Остались те, на которые требуются

										Лист
										9
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	08.03.01.077.2019.АС-447 ПЗ ВКР					

большие затраты, в их числе: перенести электрощитовую, пожарную мастерскую, оборудовать второй эвакуационный выход, установить эвакуационные лестницы, установить системы автоматического пожаротушения, а так же дополнительную станцию подкачки, для нужд систем пожаротушения, а так же заменить деревянные перекрытия на железобетонные.

Предзаводская площадь «Ансамбль», включая расположенный на ней Дворец культуры «Булат», здание Оружейной фабрики, бывший особняк Горного начальника, и большой каменный корпус заводского склада, Златоустовский драматический театр «Омнибус», краеведческий музей, относятся к объектам культурного наследия.

### СВЕДЕНИЯ ОБ ОБЪЕКТЕ КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ

Согласно Указу президента Российской Федерации «Об утверждении перечня объектов исторического и культурного наследия федерального (общероссийского) значения» от 20 февраля 1995 г. № 176 в перечень объектов исторического и культурного наследия федерального (общероссийского) значения был включен объект исторического и культурного наследия федерального (общероссийского) значения «Ансамбль заводской площади, XIXв.»

20.09.1999 г. составлен паспорт на памятник истории и культуры (памятник архитектуры) федерального значения «Площадь заводская. Ансамбль».

29.11.2013 г. оформлена учетная карта объекта, представляющего собой историко-культурную ценность – объект культурного наследия федерального значения «Ансамбль заводской площади, XIX в».

В 2007г. был выполнен «Историко-культурный опорный план г.Златоуста Челябинской области» (Федеральное агентство по образованию. Южно-Уральский государственный университет. Управление научных исследований. Научно-исследовательский и проектный центр "Наследие").

В 2011г. был выполнен Раздел "Сохранение объектов культурного наследия". Градостроительное обоснование реконструкции (регенерации) территории ансамбля (комплекса) городской площади III Интернационала в городе Златоусте Челябинской области. (ООО "Архитектурная мастерская "Портал")

Распоряжением Комитета по управлению имуществом Златоустовского городского округа о закреплении имущества № 963-Р от 03.12.2015 г. здание ЗДУ (Арсенал) передано в собственность Муниципального образования Златоустовский городской округ. Оперативное управление - МБУК "Златоустовский городской краеведческий музей"

Проект зон охраны объекта культурного наследия, проект территории, проект предмета охраны отсутствуют.

Кадастровый паспорт на нежилое здание — здание ЗДУ (Арсенал), корпус №71 от 12 мая 2016г. № 7400/101/16-380763. Кадастровый № 74:25:0302315:88. Нежилое здание — здание ЗДУ (Арсенал), корпус №71 по адресу: Россия, Челябинская обл.,

					<b>08.03.01.077.2019.AC-447 ПЗ ВКР</b>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		10

г. Златоуст, пл. III Интернационала. Собственность Муниципального образования Златоустовский городской округ. Оперативное управление - МБУК "Златоустовский городской краеведческий музей".

Кадастровая выписка о земельном участке по адресу: Челябинская обл., г. Златоуст, пл. III-го Интернационала, от 19.04.2017г. № 7400/101/17-326420.

Кадастровый № 74:25:0302315:21. Земли населенных пунктов. Площадь 468887кв.м. Собственность. Правообладатель: Российская Федерация №74-74-25/088/2007-5 от 18.09.2007г.

					08.03.01.077.2019.АС-447 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		11



# 1.АРХИТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ

## 1.1 Объемно планировочное решение

Здание Дворца культуры «Булат» расположено по ул. им. В.И.Ленина д.2 рядом со сквером им. В.И.Ленина в г.Златоусте. Главный вход в здание находится со стороны сквера им.Ленина.

Здание Дворца культуры «Булат» представляет собой комплекс строений разной этажности расположенное в осях 1-14/А-С, построенные в несколько этапов.

Литера А здания – основное строение, двухэтажное строение в осях 4-5/Е-П, внутри расположены зрительный зал и помещение фойе.

Литера А1 здания – трехэтажное, в осях 3-4/Д-С, в осях 3-4/И-С имеется подвальное помещение. Внутри здания расположена сцена.

Литера А2 здания – двухэтажная часть в осях 5-13/Е-С, а также трехэтажное строение в осях 5-8/Б-Е; имеется подвальное помещение в осях 5-14/В-Е, в котором расположено помещение бойлерной в осях 5-8/Г-Е; в осях 5-8/В-Г и 8-14//В-Е расположено кафе «Дракула».

Литера Б здания – трехэтажное строение в осях 1-3/Г-Е.

Литера Б1 здания – двухэтажное строение в осях 1-3/И-С, пристроено к зданию (литера А1), где расположена сцена. Имеется подвальное помещение в осях 1-3/И-С.

## 1.2. Конструктивное решения

Основное здание - литеры А, А1, А2 построены в 1932 году, литеры Б и Б1 пристроены позднее.

Несущими конструкциями здания являются фундаменты, наружные стены, конструкции (фермы, балки, плиты) перекрытия и покрытия.

По данным техпаспорта:

**Фундаменты** – ленточные, бутовые, глубина заложения 1,8 м; давление на грунт 2 кгс на кв.см.

**Стены наружные** – несущие, из красного керамического кирпича по [10], оштукатурены и побелены, стены выполнены в простой архитектурной форме толщиной в 2,5 кирпича (640 мм).

**Стены внутренние** – кладка из кирпича, оштукатурены.

**Перекрытие** – сборные железобетонные плиты, деревянное двойное оштукатурено по дранке.

**Колонны** – кирпичные.

**Крыши** – скатные и плоские.

**Кровли** – на плоских крышах кровли из мягкого рулонного покрытия (рубероид); на скатных – листовое железо, листы профнастила, металлочерепица.

										Лист
										12
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	08.03.01.077.2019.АС-447 ПЗ ВКР					

**Полы** – деревянные дощатые по лагам, мозаичные, мраморная плитка, покрытие из линолеума, имеется паркетное покрытие; в помещениях туалетов – покрытие из плиток керамических и метлахских.

**Окна** – деревянные створные переплеты с двойным остеклением, окрашены масляной краской, стеклопакеты пластиковые.

**Двери** – наружные деревянные, межкомнатные двери филенчатые; противопожарные металлические.

**Водосток** – частично организованный, частично неорганизованный.

Высота здания максимальная 15,22м.

Здание обеспечено системами: холодного водоснабжения, водоотведения, электроснабжения, отопления. Горячее водоснабжение отсутствует.

В соответствии со [35] и [36] существующее здание имеет:

- Степень огнестойкости – III.

- Класс конструктивной пожарной опасности – С2. Предлагается повысить класс конструктивной пожарной опасности до С1 проведением защитных конструктивных мероприятий (обработка деревянных перекрытий до класса К1).

- Единый пожарный отсек. Размер отсека не превышает требуемого по нормам.

Здание Дворца культуры «Булат» класса функциональной пожарной опасности – Ф2.1 по [35].

Здание существующее, являющееся охраняемым объектом культурного наследия регионального значения.

Согласно [35], основные строительные конструкции здания (кроме особо указанных) должны иметь пределы огнестойкости, не менее приведенных в таблице:

Таблица 1 – Пределы огнестойкости.

Степень огнестойкости зданий, сооружений и пожарных отсеков	Предел огнестойкости строительных конструкций						
	Несущие стены, колонны и другие несущие элементы	Наружные несущие стены	Перекрытия междуэтажные (в том числе чердачные и над подвалами)	Строительные конструкции бесчердачных покрытий		Строительные конструкции лестничных клеток	
				настилы (в том числе с утеплителем)	фермы, балки, прогоны	внутренние стены	марши и площадки лестниц
III	R45	E15	REI 15	R 15	R 15	REI 60	R 45

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

08.03.01.077.2019.AC-447 ПЗ ВКР

Лист

13

Перегородки, выделяющие помещение электрощитовой и другие тех.помещения должны быть с пределом огнестойкости EI 45, перекрытия – REI 45.

Класс пожарной опасности конструкций здания приведен в таблице:

Таблица 2 – Классы пожарной опасности здания

Класс пожарной опасности строительных конструкций, не ниже				
Несущие стержневые элементы колонны, ригели, фермы	Стены наружные с внешней стороны	Стены внутренние, перегородки; перекрытия и покрытия	Стены лестничных клеток и противопожарные преграды	Марши и площадки лестниц и лестничных клеток
K0	K0	K0/K1	K0	K0

### 1.2.1 Теплотехнический расчет покрытия

Исходные данные:

Место строительства: г. Златоуст

Тип здания: общественное здание (Дворец культуры)

Расчетная температура наружного воздух:  $t_{ext} = -34^{\circ}\text{C}$

Температура отопительного периода:  $t_{от.пер} = -6,5^{\circ}\text{C}$

Продолжительность отопительного периода:  $Z_{ht} = 218$  суток

Расчетная температура воздуха внутреннего помещения  $t_{int} = 18^{\circ}\text{C}$

Перекрытия должны отвечать требованиям энергосбережения по [16], следовательно предполагается следующая конструкция покрытий.

$$G_{СОП} = (18+6,5) \times 218 = 5341$$

По таблице [16], принимаем  $R_{0тр} = 4,0$ .

Таблица 3 - Конструкция покрытия.

№	Слой	$\delta$ , мм	$\lambda$ , Вт/(м·°C)
	Бетон марки В25	0,15	1,92
2	Минераловатная плита	0,2	0,04
3	Цементно-песчаный раствор	0,04	0,76

$$R_0 = \frac{1}{\lambda_{в}} + R_1 + R_2 + R_3 + \frac{1}{\lambda_{н}} \quad (1.1)$$

где,  $R_1, R_2, R_3$  – сопротивление материала;

					<b>08.03.01.077.2019.AC-447 ПЗ ВКР</b>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		14

$$4,0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,15}{1,92} + \frac{x}{0,041} + \frac{0,04}{0,76} + \frac{1}{23};$$

X= 0,162 м – округляем до 0,2 м – толщина требуемого слоя утеплителя.

Принимаем утеплитель URSA толщиной 0,05 м, укладываем в 4 слоя.

Проверка:

$$R_0 > R_{0тр} \quad (1.2)$$

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,15}{1,92} + \frac{0,2}{0,041} + \frac{0,04}{0,76} + \frac{1}{23};$$

5,2 > 4,0 – условие выполняется, требуемое энергосбережение достигнуто

### 1.3. Оценка технического состояния

Использованная документация:

– Задание на проведение работ по сохранению объекта культурного наследия (памятника истории и культуры) народов российской Федерации №03-08/35 от 31.05.2018 г. по объекту культурного наследия регионального значения – Здание Дворца культуры машиностроителей, расположенного по адресу: Россия, Челябинская обл., г. Златоуст, ул.им. Ленина, д.1»;

– Технический паспорт на нежилое помещение Дворец культуры «Булат», выданный Златоустовским отделением Челябинского филиала ФГУП «Ростехинвентаризация – Федеральное БТИ» по состоянию на 16 апреля 2015г.;

– Технический паспорт на здание культурно-просветительное, инвентарный номер №1 по состоянию на 22 октября 1985 года, выданный Златоустовским БТИ МЖКХ РСФСР;

– Предписание №46/1/1 по устранению нарушений обязательных требований пожарной безопасности;

– Экспликация помещений здания по состоянию на август 2018г. с обозначением производственной мощности помещений.

#### 1.3.1 Результаты предварительного (визуального) осмотра здания.

На момент обследования здание эксплуатируется.

При обследовании выявлено, что здание, в целом, видимых деформаций, изменений пространственной устойчивости не имеет.

#### **Фундаменты**

Фундаменты:

– ленточные, кладка из бутового камня.

#### **В результате обследования:**

– в помещениях подвала в осях 5-10/В-Е (лит.А2) при входе в помещение бойлерной имеется разрушения кладки стен фундамента из бутового камня;

					08.03.01.077.2019.AC-447 ПЗ ВКР	Лист
						15
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

– трещин, деформаций и разрушений, влияющих на несущую способность фундаментов под несущими наружными и внутренними стенами и связанных с работой фундаментов, не обнаружено.

Отсутствие деформаций и разрушений в наружных и внутренних стенах здания, влияющих на несущую способность его строительных конструкций, позволяет сделать вывод, что фундаменты установлены на надежное основание;

Состояние фундаментов оценивалось по косвенным признакам. Признаками деформации грунтов оснований или неисправности фундаментов являются:

- 1) появление наклонных трещин (трещин среза) или вертикальных трещин, распространяющихся не менее чем на  $2/3$  высоты здания – не выявлено;
- 2) искривление горизонтальных элементов здания – не выявлено;
- 3) перекос конструктивных элементов – не выявлен;
- 4) отклонение стен от вертикали – не выявлено;

**Вывод:** техническое состояние конструкций фундаментов и оснований под несущими стенами – **работоспособное**, кроме участка в помещении подвала рядом с бойлерной в осях 6-7/Е-И (лит.А2), техническое состояние кладки фундамента оценено как ограниченно работоспособное, требуется восстановить кладку.

#### **Отмостка**

Отмостки вокруг всего здания выполнены из разных материалов.

#### **В результате осмотра:**

– отмостки вдоль фасада по оси 14 в осях В-Е, по оси Е в осях 12-11, по оси 13 в осях Н-Р заасфальтированы как дорожное покрытие площадки перед зданием без соответствующего уклона от наружных стен; покрытие асфальтобетона разрушается, что способствует насыщению влагой облицовки цокольной части наружных стен и стен крыльца, между плитами облицовки имеются трещины, на поверхности плит темные пятна от постоянного насыщения влагой;

– на участке в осях 1/И-Н выполнена бетонная отмостка; бетон в отмостке, расположенной прямо под водостоком с поверхности козырька главного входа, разрушился; в асфальтобетонном покрытии рядом с отмосткой имеются углубления от разрушения, вода проникает под отмостку;

– вдоль оси В в осях 8-14 отмостка бетонная, бетон разрушается, в сопряжении отмостки со стеной здания трещина, прорастание «культурного» слоя;

– отмостка в осях 5-8 по оси Б бетонная, бетон разрушается, прорастание «культурного» слоя;

– по оси 5 в осях Б-Е и по оси Е в осях 4-5 отмостка бетонная, в сопряжении с наружными стенами и отмостки трещины, что способствует проникновению влаги под фундамент;

– по оси 1 между осями И-Е отмостка бетонная, бетон разрушается (трещины), прорастание «культурного» слоя;

					<b>08.03.01.077.2019.AC-447 ПЗ ВКР</b>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		16

– по оси 1 между осями С-И отмостка бетонная, бетон разрушается (трещины), проращение «культурного» слоя;

– по оси С в осях 1-3 в бетонной отмостке разрушения бетона, проращение «культурного» слоя;

– по оси П в осях 4-5 в бетонной отмостке разрушения бетона, проращение «культурного» слоя;

– по оси С в осях 6-9 в бетонной отмостке разрушения (бетон крошится, отваливается), имеется проращение «культурного» слоя.

**Вывод:** техническое состояние конструкций отмостки – **ограниченно работоспособное, неисправное.**

### **Колонны**

Несущие колонны расположены на 1-м этаже здания (литера А2) в помещении вестибюля в осях 6-9/И-Н. Колонны кирпичные, сечением 560×570 мм со штукатурным покрытием (510×510 мм без покрытия). На высоту 1,5 м колонны облицованы керамической плиткой, выше оштукатурены и побелены, поверхность колонн с каннелюрами.

### **В результате осмотра:**

– дефектов, повреждений в колоннах не обнаружено.

**Вывод:** техническое состояние всех колонн – **работоспособное.**

### **Балки перекрытия**

Балки перекрытия в помещении вестибюля в осях 6-9/И-Н уложены на колонны, расположенные на 1-м этаже здания (литера А2)

### **В результате осмотра:**

– дефектов, повреждений балок перекрытия не обнаружено.

**Вывод:** техническое состояние балок оценено как **работоспособное.**

### **Перекрытия подвала**

При обследовании перекрытий:

–в помещении в осях 1-2/И-Р перекрытие деревянное, оштукатурено по дранке; в осях 2-3/И-Р от колонн до стены по оси 3 перекрытие из досок деревянных по балкам из деревянных бревен без оштукатуривания, балки из бревен обшиты гипсокартоном; на досках обшивки перекрытия имеются следы от постоянного намокания конструкций;

–в помещении в осях 1-3/К-Р перекрытие из досок деревянных по балкам из деревянных бревен без оштукатуривания; под сцену установлены металлические стойки;

–в помещении в осях 3-4/М-Р перекрытие бетонное, побелено;

–в помещениях в осях 4-5/Е-И перекрытие из досок деревянных (подшивка) по балкам из деревянных бревен без оштукатуривания. В бревнах имеются продольные трещины. Разрушено место опирания балки деревянной на кирпичную кладку стены;

					08.03.01.077.2019.АС-447 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		17

–в помещении бойлерной в осях 5-7/Е-И перекрытие деревянное, оштукатурено. Штукатурка перекрытия подвала местами имеет значительные повреждения.

**Вывод:** техническое состояние деревянного перекрытия (бревна, доски) **ограниченно работоспособное**. Несущие балки перекрытия подвала требуют ремонта и покрытия огнебиозащитным составом. Техническое состояние деревянного перекрытия со штукатурным покрытием также оценено как **ограниченно работоспособное**.

### **Перекрытие 1-го этажа**

При обследовании перекрытий:

–перекрытие здания (лит.Б1) в осях 1-3/К-Р, в здании (лит.А1) в осях 3-4/Д-И; в здании (лит.А) в помещении фойе в осях 4-5/Е-И деревянное, оштукатурено по дранке; имеются мелкие трещины;

–перекрытие в помещении вестибюля в осях 6-11/И-П деревянное, оштукатурено по дранке, опирается на несущие деревянные бревна, бревна имеют большие продольные трещины.

- **Вывод:** техническое состояние конструкций перекрытий 1-го этажа **работоспособное**, кроме участка 6-11/И-П техническое состояние-**аварийное**, требуется замена перекрытия.

### **Перекрытие 2-го этажа**

При обследовании перекрытий:

–перекрытие здания (лит.Б1) в осях 1-3/К-Р, в здании (лит.А1) в осях 3-4/Д-И в помещении цирковой деревянное, оштукатурено по дранке; имеются мелкие трещины по штукатурке, в сопряжении потолка со стенами трещины;

**Вывод:** техническое состояние перекрытий 2-го этажа **ограниченно работоспособное**.

### **Стены наружные:**

#### **1. Цоколи**

Цоколи всех фасадов облицованы бетонными облицовочными блоками, сверху уложены накрывочные плиты. Блоки и плиты окрашены в розовый цвет.

#### **В результате осмотра:**

–на бетонных блоках облицовки и накрывочных плитах имеются трещины в стыковках, в местах замачивания темные пятна, в швах стыковок разрушение и выпадение заполнения швов раствора;

–по оси Б в осях 5-8 облицовка из блоков и накрывочных плит отходит от наружной стены;

–имеются участки с отсутствием накрывочных плит.

**Вывод:** техническое состояние цоколя здания оценено как **ограниченно работоспособное**.

#### **2. Наружные стены**

					08.03.01.077.2019.АС-447 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		18

Кирпичная кладка наружных стен по периметру здания, оштукатурена, окрашена. Толщина наружных стен в 2,5 кирпича (640 мм) и в 3 кирпича (770 мм).

**В результате обследования наружных стен:**

–наружные стены фасадов здания имеют значительные участки разрушения штукатурного слоя с выкрашиванием и отсутствием его, имеются фрагменты кладки с разрушением поверхности кирпича в кладке стен:

–по оси 11 разрушения над окнами второго этажа;

–по оси Е в осях 11-14 разрушение отделочного покрытия на всю стену;

–по оси 14 в осях В-Е разрушение отделочного покрытия стены на всю высоту здания;

–по оси Б в осях 5-8 разрушение отделочного покрытия в цокольной части стены, на уровне 1-го этажа, на уровне 2-го и 3-го этажей и над декоративным карнизом;

–на стене по оси 4 в осях Д-Е на всю высоту имеются разрушения отделочного покрытия с обнажением кирпичной кладки стены;

–на стене по оси 5 в осях Б-Е на всю высоту имеются разрушения отделочного покрытия;

–разрушение отделочного слоя по оси 1 в осях Е-И одноэтажного строения;

–разрушение отделочного слоя с обнажением кирпича в кладке стены по оси 3 трехэтажного строения под окнами третьего этажа и выше с обнажением кирпича в кладке в карнизной части;

–разрушение отделочного слоя в карнизной части стены по оси 1;

–на фасаде здания по оси С в осях 5-9 и по оси 5 в осях С-П в карнизной части одноэтажного строения разрушение отделочного покрытия наружных стен;

–на фасаде здания по оси С в осях 7-10 разрушение отделочного покрытия под козырьками над наружными дверями;

–в закругленной части здания в осях в осях 13/Н-Р и на фасаде здания по оси 11 между осями Е-Н над окнами второго этажа;

–по оси Е в осях 10-14 имеется разрушение кирпичной кладки декоративного карниза;

–в помещении подвала, где расположено кафе «Дракула», в осях 11-14/В-Е оконные проемы защиты фанерой, нарушена вентиляция помещений, в помещении сыро, на стене имеются темные пятна, похожие на грибок.

**Вывод:** техническое состояние отделочного покрытия наружных стен, оценено как **ограниченно работоспособное**, техническое состояние остальных стен оценено как **работоспособное**.

**Стены внутренние**

**В результате осмотра:**

– видимых дефектов, трещин в стенах не выявлено.

**Вывод:** техническое состояние стен внутренних несущих – **работоспособное**.

**Перемычки над окнами**

					08.03.01.077.2019.АС-447 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		19



### **В результате осмотра:**

–в перемычках имеются разрушения бетона над окнами на фасаде здания по оси 5 между осями Е-Б и по оси 4 в осях Д-Е;

–дефектов, повреждений в остальных перемычках не обнаружено.

**Вывод:** техническое состояние перемычек над окнами по оси 5 между осями Е-Б и по оси 4 а осях Д-Е – **аварийное**. Техническое состояние остальных перемычек над окнами **работоспособное**.

### **Покрытие**

#### **В результате осмотра:**

–в осях 4-5/Е-И покрытие двухэтажной части (метод.кабинет и др.) перекрыто проф. настилом по металлическим балкам уложенным на кирпичную кладку стен; к балкам крепится подвесной потолок; покрытие не имеет достаточного слоя теплоизоляции, вследствие чего происходит намокание подвесного потолка за счёт конденсата;

–в чердачном помещении над зрительным залом в осях 4-7/И-П несущими конструкциями покрытия являются металлические двускатные фермы; металлические конструкции ферм покрыты антикоррозийным покрытием; по фермам уложены прогоны, к которым крепятся листы профнастила; в чердачном перекрытии отсутствует слой утеплителя, вследствие чего происходит промерзание, намокание плит подвесного потолка помещения зрительного зала;

–несущими конструкциями перекрытия над сценой являются металлические фермы; на металлических конструкциях ферм отсутствует антикоррозийное покрытие, над фермами находится решётчатый деревянный настил (колосники), оборудованный блочными устройствами для смены декораций, подъёма и спуска осветительной арматуры и занавеса. На деревянных конструкциях имеются следы намокания.

**Вывод:** техническое состояние конструкций покрытия **работоспособное**, но для дальнейшей эксплуатации требуется выполнить работы по теплоизоляции перекрытий.

### **Полы**

Полы деревянные дощатые по лагам, мозаичные, покрытие из линолеума, имеется паркетное покрытие; в помещениях туалетов – покрытие из плиток керамических и метлахских.

#### **В результате осмотра:**

–паркетное покрытие пола имеет повреждения (истертости в ходовых местах).

**Вывод:** техническое состояние покрытия пола с повреждениями – **ограниченно работоспособное**.

### **Крыша и кровля**

**В результате осмотра было выявлено:**

					08.03.01.077.2019.AC-447 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		20

– **Крыша здания литера А** в осях 4-5/И-П ранее была двускатная, видно по кирпичной кладке наружной стены по оси 4 в осях И-П; после реконструкции крыша представляет собой двухскатную конструкцию, расположенную в осях 4-7/Е-П с более пологим уклоном, скат крыши сместился в сторону оси Е, кровельное покрытие выполнено из профилированных панелей; на крыше установлены слуховые окна в количестве четырех штук (2 окна в сторону оси П, 2 окна в сторону оси Е), выведены вентиляционные каналы, установлены вент. короба с крышками сверху; существовавшие ранее для системы организованного водостока старые водосточные трубы не демонтированы; кровельное покрытие выполнено с выносом от стены здания по оси Е, система организованного водостока отсутствует; места примыкания кровельного покрытия с наружными стенами здания в осях 4-Е и в осях 5-Е нарушены; отсутствуют дополнительные листы в примыкании к выступающим стенам; сильные разрушения отделочного покрытия стены до обнажения кирпичной кладки и разрушения поверхности кирпичей в кладке над окном по оси 4; в примыкание кровли по оси Е с наружной стеной по оси 5 уложены дополнительные листы железа; по оси Е в осях 4-5 выполнено ограждение крыши;

– **Крыша здания литера А2** в осях 5-14/Б-Е односкатная с уклоном в сторону оси 5, выполнены парапеты из кирпичной кладки по оси Е, по оси Б, по оси В и по оси 8 с осях Б-В; кровельное покрытие – мембрана с заделкой на парапеты; на парапеты установлены защитные фартуки; отвод сточных вод организованный по распределительных желобам сточные воды поступают в водоприемные воронки и отводятся по водосточным трубам стояков в количестве трех штук, которые крепятся к наружной стене по оси 5, сливы установлены над цокольной частью наружной стены; на кровлю установлены аэраторы; имеется вертикальная противопожарная лестница;

– **на декоративном карнизе по оси Б** в осях 5-8 ; по оси 8 в осях Б-В; по оси 5 в осях Б-Е, по оси Е в осях 7-14 по всему периметру повреждено кровельное покрытие сливов, выполненное из листов железа;

– **Крыша здания литера А2** в осях 7-13/Е-Р плоская, кровельное покрытие выполнено из мягкого рулонного материала (типа бикрост); по периметру крыши выполнены парапеты из кирпичной кладки, на парапетах имеются защитные фартуки из нержавеющей стали, со стороны фасадов здания аккуратно загнуты и закреплены, со стороны крыши прикреплены на саморезы без загибов, на закругленной части имеются участки с отсутствием защитных фартуков; на кровельном покрытии имеются повреждения (трещины, разрывы, вздутия), прорастание растительности в местах скопления влаги, уклоны не соблюдены, видны места ранее существовавших луж; по всему периметру множество заплат на кровельном покрытии; по оси П в осях 7-9 в наружной стене имеются два выпуска наружного водостока из листового железа для отвода сточных вод с данной крыши на крышу ниже расположенной части здания; в примыкании кровельного покрытия

					08.03.01.077.2019.AC-447 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		21

с выступающей стеной по оси 7 имеются нарушения герметичности (трещины), выпуски водостока неорганизованные, вследствие чего происходит разрушение штукатурного слоя наружной стены фасада здания;

– **Крыша здания литера А1** над двухэтажной частью в осях 3-4/Д-И скатная, скаты направлены в сторону оси 4, в сторону оси Д и в сторону оси 3; кровельное покрытие выполнено из листов железа со стороны оси 4 и из листов профнастила со стороны оси Д; отсутствуют свесы на кромке кровельных листов, листы в местах выноса загнуты и направлены вовнутрь к стене, что приводит к намоканию стены и разрушению отделочного покрытия стены; требуется устройство кровельных свесов или увеличить вынос кровельного покрытия над стенами здания по оси Д и по оси 4;

– **над трехэтажной частью здания** в осях 3-4/И-П крыша односкатная в сторону оси 3, кровельное покрытие этого участка крыши и примыкающего круглого сегмента крыши лестничной клетки в осях П-С выполнено из листового железа; на углах в осях 3-П и в осях 2-И установлены водосточные воронки с водосточными трубами для отвода сточных вод на кровельное покрытие крыши здания в осях 1-3/И-Р; примыкание по оси И в осях 3-4 не доведено до края кровельных листов;

– **Крыша здания литера Б** над двухэтажным строением четырехскатная в осях 1-3/Г-Е, кровельное покрытие листы профнастила, организованный водосток, водоприемные воронки с водосточными трубами стояков в осях 1-Г и в осях 1-Е; по периметру крыши выполнено ограждение;

– **Крыша здания литера Б1** над двухэтажным строением односкатная в осях 1-3/И-Р направлена в сторону оси 1, кровельное покрытие выполнено из профнастила с выносом над зданием;

– **Крыша здания между осями 1-3/И-Е** над одноэтажным строением односкатная направлена в сторону оси 1, кровельное покрытие из профнастила уложено по деревянному настилу из досок; имеются нарушения герметичности кровельного покрытия в местах примыкания с возвышенными наружными стенами частей здания по оси И, по оси 3 и по оси Е;

– **Крыша над главным входом в здание в осях 11-12/Е-И** плоская, кровля из мягкого рулонного материала (типа рубероид); крыша имеет скат, направленный к водосточному лотку, проходящему через кирпичную кладку козырька с выпуском на отмокку; нарушена герметичность в месте устройства лотка, что привело к разрушению отделочного покрытия в нижней части козырька; кровельное покрытие тоже имеет разрушения (трещины, разрывы, вздутия), нарушено примыкание кровельного покрытия с наружной стеной здания по оси 11 в осях Е-И и стеной по оси Е в осях 11-12;

– **Крыша над выступающей частью здания** в осях 5-9/П-С односкатная, кровля из металлочерепицы бордового цвета; металлочерепица имеет повреждения

					<b>08.03.01.077.2019.AC-447 ПЗ ВКР</b>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		22

(вмятины); отсутствует заделка угла ската со стороны оси 5, что способствует намоканию и повреждению отделочного покрытия наружной стены;

– **Крыша пристроя на фасаде здания** в осях В/8-14 по деревянной обрешетке уложены и прикреплены листы железа; листы железа деформировались, раскрепляются, нарушая целостность кровельного покрытия

**Вывод:** техническое состояние оценено как:

–крыши литера А – **ограниченно работоспособное**, но нарушены примыкания, требуется выполнить организованный водосток,

–крыши литера А1 – **работоспособное**,

–крыши литера А2 в осях 5-14/Б-Е – **работоспособное**; в осях 7-13/Е-Р – **ограниченно работоспособное**, требуется заменить кровельное покрытие;

–крыши литера Б – **работоспособное**;

–крыши литера Б1 – **работоспособное**;

–крыши здания между осями 1-3/И-Е – **ограниченно работоспособное**, нарушены примыкания со стенами;

–крыши козырька над главным входом – **ограниченно работоспособное**, требуется замена кровельного покрытия;

–крыши над выступающей частью здания в осях 5-9/П-С – **ограниченно работоспособное**, требуется замена на более жесткое покрытие;

–крыши пристроя на фасаде здания в осях В/8-14 – **аварийное**, требуется замена на более жесткое покрытие.

### **Козырьки**

**В результате осмотра:**

– **Козырек над входными дверями со стороны двора** по оси Е имеет большой угол ската, кровельное покрытие из профилированного листа; отсутствует герметичное сопряжение между наружной стеной и покрытием козырька, что приводит к повреждению отделочного покрытия наружных стен под козырьком;

– В несущей плите козырька имеется трещина в бетоне;

– **Козырьки над дверями** по оси П в осях 2-5, в осях 9-11 по оси С, по оси 1 в осях Р-П имеют повреждения кровельного покрытия.

**Вывод:** Техническое состояние козырька над входными дверями по оси Е в осях 4-5 **аварийное**; техническое состояние всех остальных козырьков над наружными дверями входов в здание – **ограниченно работоспособное**, требуется замена кровельного покрытия.

### **Окна**

**В результате обследования:**

–Оконные проемы в здании (лит.Б) в осях 1-3/Г-Е; в здании (лит.Б1) в осях 1-3/И-С, в здании (лит.А1) в осях 3-4/Д-С, частично в здании (лит.А2) по оси 5 на 3-м этаже второе окно от оси Е представляют собой оконные коробки из оконных деревянных переплетов с двойным остеклением створные, подоконные доски деревянные. В

					08.03.01.077.2019.АС-447 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		23

структуре древесины оконных переплетов коробление и растрескивание, лакокрасочное покрытие на всех столярных изделиях повреждено;

–В здании лит.А, лит.А2 установлены стеклопакеты; дефектов, повреждений не обнаружено;

–Заполнение оконных проемов лестничной клетки по оси В в осях 8-11 выполнено из стеклоблоков; остекление из стеклоблоков нарушено, имеются разбитые блоки.

**Вывод:** Техническое состояние конструкций деревянных окон – **аварийное**, техническое состояние оконных проемов лестницы по оси В в осях 8-11 из стеклоблоков – **аварийное**, техническое состояние стеклопакетов – **работоспособное**.

### Двери

#### В результате осмотра:

– деревянные двери по оси Е в осях 4-5 со стороны двора просели, в структуре древесины коробление и растрескивание, лакокрасочное покрытие на всех столярных изделиях повреждено (растрескивание, отслоение).

**Вывод:** Техническое состояние конструкции деревянных дверей – **ограниченно работоспособное**.

### Лестницы

Лестницы расположены в осях 1-3/И-К; в осях 3-4/Д-Ж; в осях 6-11/Е-И; в осях 8-10/В-Е; в осях 10-13/Н-Р.

#### В результате осмотра:

– в подвале на металлической опорной балке лестницы в осях 3-4/Д-И отсутствует антикоррозийное покрытие;

–лестничные пролёты в осях 8-10/Е-Ж шириной более 120мм не имеют защитной улавливающей сетки;

–на лестничной клетке в осях 9-13 между осями Н-Р имеется разрушение отделочного покрытия потолка из-за протечек с крыши; имеются трещины в отделочном покрытии стен;

–на лестничной клетке в осях 3-4/Д-Ж имеется разрушение штукатурного покрытия стен по оси 4 и по оси Д на 3-м этаже и на 2-м этаже.

**Вывод:** Техническое состояние конструкции лестничных клеток, указанных в п.4.2.13 – **ограниченно работоспособное**, техническое состояние остальных лестничных клеток – **работоспособное**.

### Крыльца

#### В результате осмотра:

–конструкции крыльца по оси 5 между осями В-Б деформированы, бетон площадки и ступеней разрушается, имеются трещины, сколы, обрастание «культурным слоем»;

					08.03.01.077.2019.АС-447 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		24

–крыльцо, примыкающее к наружной стене по оси Е в осях 12-14, выполнено из металлических конструкций, ступени бетонные, стенки крыльца с боков облицованы бетонными облицовочными блоками; на блоках облицовки боковых стенок крыльца имеются темные пятна от насыщения влагой, которая скапливается на данном участке из-за отсутствия уклона асфальтобетона от наружной стены здания.

**Вывод:** Техническое состояние конструкций крыльца по оси 5 между осями В-Б – **аварийное**, техническое состояние конструкций крыльца по оси Е в осях 12-14 – **ограниченно работоспособное**.

### 1.3.2 Выводы обследования

По результатам визуального обследования произведена предварительная оценка технического состояния строительных конструкций с учетом категории опасности повреждений.

Осмотр фундаментов показал, что повреждений, трещин, влияющих на несущую способность конструкций фундамента, не обнаружено, **техническое состояние фундаментов оценено как работоспособное**. Имеется участок с ограниченно работоспособном состоянием в помещениях подвала в осях 5-10/В-Е (лит.А2).

Отмостка по периметру всего здания находится в **ограничено-работоспособном состоянии**.

Техническое состояние конструкций колонн на 1-м этаже здания (литера А2) в помещении вестибюля в осях 6-9/И-Н оценено как **работоспособное**.

Техническое состояние балок перекрытия на 1-м этаже здания (литера А2) в помещении вестибюля в осях 6-9/И-Н оценено как **работоспособное**.

Техническое состояние конструкций перекрытия подвала здания оценено как **ограниченно работоспособное**.

Техническое состояние конструкций перекрытий 1-го этажа здания оценено как **работоспособное**, кроме участка в осях 5-11 и Ж-С, перекрытие оценено как не работоспособное.

Техническое состояние перекрытий 2-го этажа **ограниченно работоспособное**.

Техническое состояние цоколя наружных стен здания оценено как **ограниченно работоспособное**.

Техническое состояние отделочного покрытия наружных стен с повреждениями оценено как **ограниченно работоспособное**, техническое состояние наружных стен без повреждений оценено как **работоспособное**.

Техническое состояние стен внутренних несущих оценено как **работоспособное**.

Техническое состояние перемычек над окнами по оси 5 между осями Е-Б и по оси 4, а в осях Д-Е – **аварийное**. Техническое состояние остальных перемычек над окнами – **работоспособное**.

Техническое состояние конструкций покрытия **работоспособное**.

					08.03.01.077.2019.АС-447 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		25

Техническое состояние покрытий пола с повреждениями оценено как ограниченно **работоспособное**.

Техническое состояние оценено как:

–крыши литера А – **ограниченно работоспособное**, нарушены примыкания.

–крыши литера А1 – **работоспособное**,

–крыши литера А2 в осях 5-14/Б-Е – **работоспособное**; в осях 7-13/Е-Р – **ограниченно работоспособное**.

–крыши литера Б1 – **работоспособное**;

–крыши здания между осями 1-3/И-Е – **ограниченно работоспособное**, нарушены примыкания со стенами;

–крыши козырька над главным входом – **ограниченно работоспособное**.

–крыши над выступающей частью здания в осях 5-9/П-С – **ограниченно работоспособное**.

Техническое состояние козырька над входными дверями по оси Е в осях 4-5 **аварийное**; техническое состояние всех остальных козырьков над наружными дверями входов в здание – **ограниченно работоспособное**.

Техническое состояние конструкций деревянных окон оценено как ограниченно работоспособное, техническое состояние стеклопакетов – **работоспособное**.

Техническое состояние конструкций деревянных дверей – **ограниченно работоспособное**.

Техническое состояние конструкций крылец оценено как **ограниченно работоспособное**.

На основании результатов визуального осмотра нежилого здания и согласно требованиям [8] и своду правил обследования строительных конструкций зданий и сооружений [4] обследуемое здание относится к категории технического состояния – **ограниченно работоспособное**, при котором необходимая несущая способность строительных конструкций здания и грунтов оснований с учетом влияния имеющихся дефектов и повреждений обеспечивается.

Имеющиеся дефекты носят локальный характер, являются незначительными, устранимыми и не снижают несущую способность конструкций. Проведение инженерно-геологических исследований не требуется. При визуальном обследовании выявлено, что здание, в целом, видимых деформаций, разрушений, неравномерной осадки и прочих признаков потери пространственной устойчивости не имеет, существует сохранность тела фундамента здания, что является основными критериями положительной оценки технического состояния здания. Реконструкция здания дополнительных нагрузок на фундаменты не несет.

Обнаруженные дефекты и повреждения некоторых конструкций может привести к снижению несущей способности, требуется провести детальное обследование данных конструкций.

					08.03.01.077.2019.АС-447 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		26

#### 1.4. Предложения до реконструкции здания

Для приведения здания в нормативное состояние требуется:

Провести комплексные (детальные) исследования технического состояния строительных конструкций:

– для определения составляющих кровельного пирога произвести вскрытие кровли **на крыше здания литера А2** в осях 7-13/Е-Р (кровля из мягкого рулонного материала);

– для определения составляющих кровельного пирога произвести вскрытие кровли **на крыше над главным входом в здание** в осях 11-12/Е-И (кровля из мягкого рулонного материала);

– для определения наименования материала, толщины слоя, составляющих чердачное перекрытие произвести его вскрытие **в чердачном помещении над зрительный залом** в осях 4-7/И-П; чтобы выполнить теплотехнический расчет чердачного перекрытия;

– для подтверждения фактического соответствия материалов произвести вскрытие **конструкции перекрытия 2-го этажа** в здании (лит. А1) в осях 3-4/Д-И в помещении цирковой;

– провести детальный осмотр **деревянного перекрытия** (балки, подшивка из досок в неэксплуатируемых на данный момент помещениях подвала, расположенных под помещением фойе 1-го этажа в осях 4-5/Е-И;

– произвести вскрытие наружных стен со стороны помещений по оси 5 между осями Е-Б и по оси 4 в осях Д-Е для детального обследования **перемычек над окнами**; после которого принять решение по их усилению;

– проверить прочностные характеристики материалов конструкций (бетон, кирпич, бутовый камень) неразрушающим методом для установления фактического предела огнестойкости примененных при строительстве здания материалов.

Работы, которые требуется провести в приведении конструкций в нормативное состояние:

– выполнить примыкания кровельного покрытия из металлического профлиста с наружными стенами здания **лит.А в осях 4/Е-К и в осях 5/Е-Ж** с применением фартуков из стальных листов с цинковым или полимерным покрытием согласно требованиям [31]; разработать мероприятия по устройству организованного водостока [32] и установкой водоприемных воронок с монтажом стояков из водосточных труб в углах здания в осях 4-Е и в осях 5-Е; демонтировать старые водосточные трубы;

– заменить кровельное покрытие сливов, закрепленных на декоративном карнизе из кирпичной кладки по всему периметру здания **лит.А2 в осях по оси Б в осях 5-8; по оси 8 в осях Б-В; по оси 5 в осях Б-Е, по оси Е в осях 7-14;**

– произвести демонтаж старого мягкого рулонного кровельного покрытия на крыше здания **литера А2 в осях 7-13/Е-Р**, выполнить устройство нового основания

											Лист
											27
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	08.03.01.077.2019.АС-447 ПЗ ВКР						



под кровлю (после выполнения детального обследования), соответствующих уклонов крыши, выполнить примыкания к выступающей стене по оси 7 и всех возвышающихся парапетов согласно техническим требованиям предъявляемым к кровлям рулонным и мастичным [31].

– на **крыше здания литера А1** над двухэтажной частью в осях 3-4/Д-И выполнить устройство кровельных свесов или увеличить вынос кровельного покрытия над стенами здания по оси Д и по оси 4;

– в месте примыкания кровельного покрытия из листового железа к выступающей **наружной стене по оси И в осях 3-4** увеличить длину фартука из стальных листов с цинковым или полимерным покрытием согласно требованиям [31].

– на **крыше здания между осями 1-3/И-Е** над одноэтажным строением выполнить новые примыкания кровельного покрытия из металлического профлиста с наружными стенами по оси И, и по оси Е и по оси 3 между осями Е-И с применением фартуков из стальных листов с цинковым или полимерным покрытием согласно требованиям [31];

– произвести демонтаж старого мягкого рулонного кровельного покрытия на **крыше над главным входом** в здание в осях 11-12/Е-И, выполнить устройство нового основания под кровлю (после выполнения детального обследования), соответствующих уклонов крыши, выполнить примыкания к выступающим стенам по оси Е и по оси 11 согласно техническим требованиям, предъявляемым к кровлям рулонным и мастичным [31]; разработать мероприятия по замене наружного слива по оси И на организованный водосток;

– произвести замену поврежденного кровельного покрытия из металлочерепицы на **крыше над выступающей частью здания в осях 5-9/П-С** с устройством нового покрытия в соответствии с техническими требованиями [31];

– на **крыше пристроя** на фасаде здания в осях В/8-14 заменить старую деревянную обрешетку и старую кровлю на новую крышу в соответствии с техническими требованиями [31];

– выполнить **усиление несущей плиты козырька входной группы со стороны двора по оси Е в осях 4-5**, заменить конструкции крыши козырька и кровлю на новые;

– заменить **кровлю на козырьках** над входными дверями по оси П в осях 2-5, в осях 9-11 по оси С, по оси 1 в осях Р-П;

– **водосточные трубы наружного водостока** по оси 5 продлить до отмостки, чтобы сливное колено (отлив) располагалось на расстоянии 200-250 мм от отмостки, под сливное колено водосточных труб по оси 1, по оси 5 установить бетонные лотки для отвода воды от наружных стен здания;

– провести **ремонт кладки из бутового камня** в помещении подвала рядом с бойлерной в осях 6-7/Е-И (лит.А2); металлические конструкции усиления дверного

					08.03.01.077.2019.АС-447 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		28

проема требуется зачистить и нанести антикоррозийное покрытие; восстановить кирпичную кладку, оштукатурить и побелить;

– выполнить ремонт (расчистка и заполнение) швов между облицовочными блоками и накрывочными плитами **облицовки цоколя** специальными ремонтными составами;

– выполнить устройство **технически исправной отмостки** по всему периметру здания шириной 0,8-1,0м с обеспечением уклона во внешнюю сторону от 2 до 10%: после разрушения старой бетонной. Бетонирование отмостки выполнить бетоном прочностью на сжатие не ниже класса В22,5 (М300);

Для этого нужно:

- демонтировать старую поврежденную бетонную отмостку;
- расчистить для подготовки основания на глубину 200-250мм;
- уложить щебень фр.20-40 слоем 100-150мм;
- утрамбовать щебень;
- установить опалубку с наружной стороны;
- произвести бетонирование конструкций с соблюдением всех норм и требований, применяемых к выполнению данных работ;
- верхняя отметка отмостки должна быть не выше уровня конструкции пола.

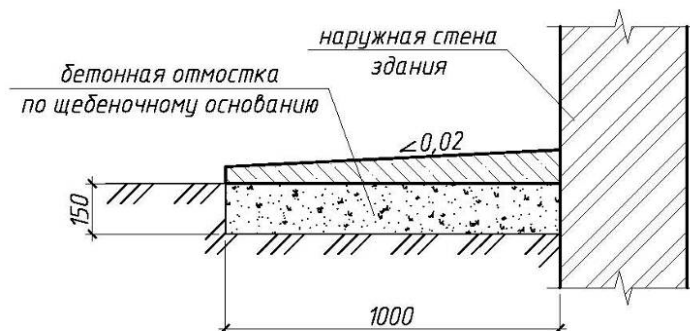


Рис. 2 - Схема устройства отмостки по периметру здания.

– выполнить **капитальный ремонт наружных стен всех фасадов здания**, восстановить отделочное покрытие, в местах обнажения кирпичей кладки выполнить оштукатуривание наружных стен;

– выполнить ремонт отделочного покрытия стен и потолка внутри помещений **лестничных клеток в осях 3-4/Д-Ж, в осях 9-13 между осями Н-Р;**

– выполнить антикоррозионное покрытие металлической опорной балки лестницы в осях 3-4/Д-И; предварительно зачистив её от ржавчины;

– в лестничных пролётах в осях 8-10/Е-Ж шириной более 120мм установить защитную улавливающую сетку;

– конструкции крыльца по оси 5 между осями В-Б демонтировать, выполнить устройство новых конструкций крыльца;

					08.03.01.077.2019.АС-447 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		29

- выполнить ремонт облицовки боковых стенок крыльца, примыкающего к наружной стене по оси Е в осях 12-14;
- деревянные окна отремонтировать, покрасить или заменить на новые;
- заменить двери входной группы о оси Е в осях 4-5 на новые;
- выполнить перепланировку всех помещений здания на соответствие противопожарным нормам по [1], [32];
- произвести замену перекрытия первого этажа в осях 5-11 и Ж-С, в связи заменой перекрытия провести замену покрытия крыши в тех же осях.

#### 1.5. Описание системы обеспечения пожарной безопасности объекта капитального строительства

Противопожарная защита должна достигаться применением одного из следующих способов или их комбинацией:

- применением средств пожаротушения и соответствующих видов пожарной техники;
  - применением основных строительных конструкций и материалов, с нормативными показателями пожарной безопасности;
  - устройствами, обеспечивающими ограничение распространения пожара;
- В процессе дальнейшей эксплуатации следует:
- привести здание в состояние соответствия современным противопожарным нормам.

- обеспечить работоспособность средств противопожарной защиты в соответствии с требованиями проектной и технической документации;
- обеспечить выполнение правил пожарной безопасности, утвержденных в установленном порядке, в том числе Правила пожарной безопасности в РФ;
- не допускать изменений конструктивных, объемно-планировочных и инженерно-технических решений без проекта, разработанного в соответствии с действующими нормами и утвержденного в установленном порядке;
- при проведении ремонтных работ не допускать применения конструкций и материалов, не отвечающих требованиям действующих норм и применённых в проекте.

В основе схемы противопожарной защиты рассматриваемого объекта, лежат общие принципы [33], а также положения [34], предъявляемые к разработке проектной документации.

Мероприятия противопожарной защиты зданий включают пассивные и активные способы обеспечения пожарной безопасности.

Пассивные способы противопожарной защиты включают в себя применение объёмно-планировочных решений, направленных на обеспечение эвакуации людей до наступления предельно-допустимых значений опасных факторов пожара.

					08.03.01.077.2019.AC-447 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		30

Для обеспечения эвакуации предусматривается применение конструктивных и отделочных материалов с нормируемыми показателями пожарной опасности.

Активные способы противопожарной защиты включают в себя применение первичных средств пожаротушения; сил и средств подразделений пожарной охраны.

Защита проектируемого сооружения от пожара обеспечивается системой, включающей в себя:

- подсистему предотвращения пожаров;
- подсистему противопожарной защиты;
- подсистему, включающую мероприятия организационно-технического характера.

Подсистема предотвращения пожаров предусматривает:

1. Применение огнестойких и негорючих отделочных веществ и материалов;
2. Применение пожаробезопасного оборудования;
3. Выполнение мероприятий по исключению источников зажигания и т.п.

Подсистема противопожарной защиты предусматривает:

Применение огнестойких конструкций;

Подсистема организационно-технических мероприятий предусматривает:

- Обучение правилам пожарной безопасности работников и обслуживающего персонала;
- Разработку инструкций о порядке действия в случае возникновения пожара;
- Отработку взаимодействия обслуживающего персонала с пожарной охраной при тушении пожаров и т.п.

Предлагаемая система противопожарной защиты включает мероприятия, которые обеспечивают, в основном, эвакуацию людей и тушение проектного пожара.

При этом системы пожарной безопасности должны обеспечивать необходимый уровень пожарной безопасности людей и материальных ценностей, а также действия пожарных подразделений по тушению пожара и проведению спасательных работ, быть экономическими оправданными и выполнять следующий комплекс задач:

- исключать возникновение пожара;
- обеспечивать пожарную безопасность людей;
- обеспечивать пожарную безопасность материальных ценностей;
- обеспечивать пожарную безопасность людей и материальных ценностей одновременно.

Мероприятия направлены на достижение следующих основных целей:

- предотвращения возникновения пожара;
- обеспечение эвакуации людей из помещений до момента достижения опасными факторами пожара предельно-допустимых значений;
- ограничение распространения пожара на соседние объекты.

					08.03.01.077.2019.AC-447 ПЗ ВКР	Лист
						31
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Безопасная эвакуация людей из здания должна обеспечиваться по защищенным путям эвакуации независимо от оказания помощи извне.

В соответствии с [35] в зданиях должны быть предусмотрены конструктивные, объемно-планировочные и инженерно-технические решения, обеспечивающие в случае пожара:

- возможность эвакуации людей независимо от их возраста и физического состояния наружу на прилегающую к зданию территорию (далее - наружу) до наступления угрозы их жизни и здоровью вследствие воздействия опасных факторов пожара;

- возможность спасения людей;

- возможность доступа личного состава пожарных подразделений и подачи средств пожаротушения к очагу пожара, а также проведения мероприятий по спасению людей и материальных ценностей;

- нераспространение пожара на рядом расположенные здания;

- ограничение прямого и косвенного материального ущерба, включая содержимое здания и само здание, при экономически обоснованном соотношении величины ущерба и расходов на противопожарные мероприятия, пожарную охрану и ее техническое оснащение.

Любые изменения конструктивных, объемно-планировочных и инженерных решений независимо от стадии функционирования здания не должны нарушать уровень его пожарной безопасности.

Для данного здания рекомендуется провести мероприятия, сведенные в таблицу:

Таблица 4 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

№ п/п	Состав нарушения со ссылкой на противопожарные нормы	Рекомендуемое мероприятие	Примечание
1	Электрощитовая размещена под сценой. [37]	Перенос в помещение 024	Предписание №46/1/1 от 30.03.2018г. Пункт 18
2	Лестничные клетки ЛК2-ЛК5 в здании не являются эвакуационными. [37]	Выходы из ЛК2 и ЛК4 с верхних этажей и из подвала выполнить обособленными. Лестницу ЛК3 обеспечить выходом непосредственно наружу, ограничить доступ в ЛК	Исполнительный лист. Дело №2-2548/09 от 10.12.2009г. Златоустовского городского суда

		в подвале. ЛК5 восстановить в статусе, убрав помещения салона «Этуаль». Для эвакуации с верхних этажей (2 и 3) возвести две лестницы 3 типа Л1 и Л2.	
3	В зрительном зале со сценой отсутствует автоматическое пожаротушение. [35]	Выполнить систему АПТ. В подвале, в помещении 003, разместить насосную АПТ. Убрать помещения кафе «Дракула». На 1 этаже, в помещении 110 разместить помещение поста-диспетчерской АПТ.	Предписание №46/1/1 от 30.03.2018г. Пункт 7
4	В складе декораций отсутствует система АПТ. [35]	Выполнить систему АПТ.	Предписание №46/1/1 от 30.03.2018г. Пункт 6
5	Костюмерная 107 не обеспечена системой АПТ. [35]	Перегородку между помещениями 107 и 105 убрать, увеличив рабочую площадь репетиционного зала. Костюмерную перенести в помещение 002, оборудовать системой АПТ.	Предписание №46/1/1 от 30.03.2018г. Пункт 1
6	В складском помещении 102 отсутствует система АПТ[35]	В помещении 102 разместить репетиционный зал.	Предписание №46/1/1 от 30.03.2018г. Пункт 2
7	В складском помещении 110 отсутствует система АПТ. [35]	В помещении 110 разместить помещение поста-диспетчерской АПТ. Костюмерную перенести в помещение	Предписание №46/1/1 от 30.03.2018г. Пункт 3

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

08.03.01.077.2019.AC-447 ПЗ ВКР

Лист

33

		002, оборудовать системой АПТ.	
8	В складском помещении 118а (костюмерная) отсутствует система АПТ. [35]	В помещении 118а разместить комнату отдыха директора. Костюмерную перенести в помещение 002, оборудовать системой АПТ.	Предписание №46/1/1 от 30.03.2018г. Пункт 4
9	Помещение 229 (кабинет службы светомузыкальной аппаратуры) не обеспечено системой АПТ. [35]	Помещение оборудовать системой АПТ.	Предписание №46/1/1 от 30.03.2018г. Пункт 8
10	Костюмерная 208 не обеспечена системой АПТ. [35]	В помещении 208 разместить раздевалку. Костюмерную перенести в помещение 002, оборудовать системой АПТ.	Предписание №46/1/1 от 30.03.2018г. Пункт 9
11	Художественная мастерская не обеспечена системой АПТ. [35]	Художественную мастерскую перенести в помещение 239, оборудовать системой АПТ. Помещение должно иметь естественное освещение.	Предписание №46/1/1 от 30.03.2018г. Пункт 10
12	Костюмерная 203, 204 не обеспечена системой АПТ. [35]	В помещении 203-204 разместить раздевалку. Костюмерную перенести в помещение 002, оборудовать системой АПТ.	Предписание №46/1/1 от 30.03.2018г. Пункт 11
13	Костюмерная 239 не обеспечена системой АПТ. [35]	В помещении 239 разместить художественную мастерскую, оборудовать системой АПТ. Костюмерную перенести	Предписание №46/1/1 от 30.03.2018г. Пункт 12
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись
08.03.01.077.2019.AC-447 ПЗ ВКР			Лист
			34

		в помещение 002, оборудовать системой АПТ.	
14	Третий этаж левой части здания (помещения 309-315) не имеет второго эвакуационного выхода. [35]	Выполнить второй рассредоточенный выход на вновь возводящуюся лестницу 3 типа из коридора 311.	Предписание №46/1/1 от 30.03.2018г. Пункт 13
15	Третий этаж правой части здания (помещения 301-308) не имеет второго эвакуационного выхода. [35]	Выполнить второй рассредоточенный выход на вновь возводящуюся лестницу 3 типа из коридора 304.	Предписание №46/1/1 от 30.03.2018г. Пункт 14
16	На планшете сцены установлен один пожарный кран вместо трёх. [35]	Установить два недостающих пожарных крана внутреннего противопожарного водопровода.	Предписание №46/1/1 от 30.03.2018г. Пункт 15
17	Рабочая галерея не оборудована двумя пожарными кранами внутреннего противопожарного водопровода. [35]	Установить два пожарных крана внутреннего противопожарного водопровода.	Предписание №46/1/1 от 30.03.2018г. Пункт 16
18	Колосники сцены не оборудованы двумя пожарными кранами внутреннего противопожарного водопровода. [35]	Установить два пожарных крана внутреннего противопожарного водопровода.	Предписание №46/1/1 от 30.03.2018г. Пункт 17
19	Здание не приспособлено под пользование МГН и в случае пожара это может привести к неоправданным жертвам. [35]	Выполнить комплекс мероприятий по доступности здания для МГН по отдельному проекту	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

08.03.01.077.2019.AC-447 ПЗ ВКР

Лист

35



20	Отсутствие или недостаточность высоты парапетов на крышах здания. Не обеспечены переходы в мастах разноуровности крыш здания.	Выполнить парапеты по всему периметру частей крыш требуемой высоты 0,6м. Нарастить парапеты высотой менее 0,6м. Обеспечить переходы с разных уровней крыш.	
21	Отсутствие сертификатов на применённые материалы отделки помещений	<p>В данном здании на путях эвакуации не допускается применять материалы с более высокой пожарной опасностью, чем:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• П, В1, Д2, Т2 - для отделки стен, потолков и заполнения подвесных потолков в вестибюлях, лестничных клетках, лифтовых холлах;</li> <li>• Г2, В2, Д3, Т3 или Г2, В3, Д2, Т2 - для отделки стен, потолков и заполнения подвесных потолков в общих коридорах, холлах и фойе;</li> <li>• Г2, РП2, Д2, Т2 - для покрытий пола в вестибюлях, лестничных клетках, лифтовых холлах;</li> <li>• В2, РП2, Д3, Т2 - для покрытий пола в общих коридорах, холлах и фойе.</li> </ul>	

Объемно-планировочные решения в целом не меняются. Изменения планировок должны быть произведены в части подвала литеры А2. Следует убрать помещения

					08.03.01.077.2019.АС-447 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		36

кафе «Дракула», как не соответствующие требованиям пожарной безопасности к встраиваемым объектам иного класса по функциональному назначению. На освободившемся месте выполнить размещение насосной пожаротушения и помещений общественного назначения, требуемых в данном здании. Так же в подвале литеры А1 следует осуществить перенос электрощитовой, расположенной на данный момент под сценическим пространством, что недопустимо. Следует выполнить перепланировку 2 этажа в месте недопустимого размещения салона красоты «Этуаль» на месте основного пути эвакуации с балкона зрительного зала и его антрактной рекреации. Далее следует выполнить эвакуационные выходы наружу из лестничных клеток с целью приведения их к эвакуационным, а также перенести некоторые складские помещения (костюмерные) в единое помещение, оборудованное системой АПТ.

В здании со степенью огнестойкости III и классом конструктивной пожарной опасности С1 может быть размещён зрительный зал вместимостью не более 400 мест – [32]. В сущ. здании зал с балконом  $344+160=510$  чел. Малый зал 100 мест. Предлагается уменьшить количество посадочных мест до 400 и исключить одновременное использование большого и малого залов одновременно.

Все требуемые помещения оборудовать системой АПТ. К ним относятся: сцена (колосники сцены и арьерсцены, нижний ярус рабочих галерей, сейфы скатанных декораций, проёмы портала, часть трюма встроенного оборудования сцены и подъёмно-опускных устройств), костюмерная, склад декораций, художественная мастерская и кабинет службы свето-музыкальной аппаратуры.

Рабочую галерею, колосники, планшет сцены оборудовать пожарными кранами внутреннего противопожарного водопровода.

Внутреннюю отделку помещений разработать отдельным подразделом после выполнения мероприятий по приведению здания в состояние соответствия современным противопожарным нормам.

При разработке данного подраздела учитывать, что на путях эвакуации не допускается применять материалы с более высокой пожарной опасностью, чем:

Г1, В1, Д2, Т2 — для отделки стен, потолков и заполнения подвесных потолков в вестибюлях, лестничных клетках, лифтовых холлах;

Г2, В2, Д3, Т3 или Г2, В3, Д2, Т2 — для отделки стен, потолков и заполнения подвесных потолков в общих коридорах, холлах и фойе;

Г2, РП2, Д2, Т2 — для покрытий пола в вестибюлях, лестничных клетках, лифтовых холлах;

В2, РП2, Д3, Т2 — для покрытий пола в общих коридорах, холлах и фойе.

Каркасы подвесных потолков в помещениях и на путях эвакуации следует выполнять из негорючих материалов.

Предусмотреть доступ маломобильных групп населения.

									Лист
									37
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	08.03.01.077.2019.АС-447 ПЗ ВКР				

## 2. РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ

К конструкциям реконструируемых перекрытий предъявляются требования прочности, жесткости, огнестойкости, тепло- и звукоизоляции. Кроме того, они должны быть экономичны и просты в монтаже. В наибольшей степени этим требованиям отвечают железобетонные перекрытия, однако их применение при реконструкции вызывает определенные трудности, так как конфигурация старых реконструируемых зданий не отвечает принятой в настоящее время унификации. При полной замене перекрытия особую сложность вызывает сопряжение новых перекрытий со стенами. Необходимость замены перекрытия при реконструкции на более долговечные связана с существующими в здании деревянными перекрытиями, со степенью износа 55%.

В результате проведенной технической экспертизы, конструкции деревянного межэтажного перекрытия (над первым этажом, в осях 3-С и 5-11) и чердачного перекрытия находятся в ограниченно работоспособном и аварийном состоянии, в следствии окончания срока службы и наличия больших нагрузок. Производим замену деревянных перекрытий на монолитные железобетонные на несъемной опалубке, с устройством металлической балки под опалубку.

Исходные данные:

Фрагмент здания, в осях 3-С и 5-11, без подвала, сложной конфигурации в плане, с габаритными размерами по осям 22,212 x 15,542 м.

Высота здания м: высота 1 этажа- 5,125 м, 2 этажа - 3,570 м.

### 2.1 Расчет прокатной балки

Исходные понятия и термины:

$M$  – изгибающий момент;

$Q$  – поперечная сила;

$q_n$  – нормативная нагрузка;

$q_p$  – расчетная нагрузка;

$M_{max}$  – максимальный изгибающий момент;

$\sigma$  – нормальные напряжения;

$W_x$  – осевой момент сопротивления сечения;

$R$  – коэффициент условий работ;

$R_{wy}$  – расчетное сопротивление стали растяжению, сжатию, изгибу по пределу текучести;

$W_{tr}$  – требуемый момент сопротивления сечения;

$l$  – длина балки в метрах;

$E$  – модуль упругости;

$I$  – момент инерции сечения;

$R$  – коэффициент снижения расчетного сопротивления стали до величины критических напряжений потери общей устойчивости балки.

					08.03.01.077.2019.AC-447 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		38

### 2.1.1 Сбор нагрузок

а) на чердачное перекрытие:

Таблица 5- Нагрузки на чердачное перекрытие

Наименование	Ед. изм.	Нормативная нагрузка, $q_n$	Коэффициент надежности по нагрузке, $\gamma_f$	Расчетная нагрузка, $q_p$
Цементно-песчаная стяжка М100 армированная сеткой	кг/м <sup>2</sup>	72	1,2	86,4
Минераловатный утеплитель	кг/м <sup>2</sup>	33,75	1,3	43,875
Пароизоляция	кг/м <sup>2</sup>	5	1,2	6
Ж/б перекрытие по проф. листу	кг/м <sup>2</sup>	400	1,2	480
Профилированный настил	кг/м <sup>2</sup>	10	1,05	10,5
Всего	кг/м <sup>2</sup>	520,75	-	626,775

б) на перекрытие между 1 и 2 этажами;

Таблица 6 - Нагрузки на перекрытие между 1 и 2 этажами

Наименование	Ед. изм.	Нормативная нагрузка, $q_n$	Коэффициент надежности по нагрузке, $\gamma_f$	Расчетная нагрузка, $q_p$
Паркет	кг/м <sup>2</sup>	24	1,2	28,8
Гидроизоляция	кг/м <sup>2</sup>	5	1,2	6
Выравнивающая стяжка	кг/м <sup>2</sup>	7,2	1,2	8,64
Железобетонная плита перекрытия	кг/м <sup>2</sup>	400	1,2	480
Профилированный настил	кг/м <sup>2</sup>	10	1,05	10,5
Временная нагрузка	кг/м <sup>2</sup>	150	1,2	180
Подшивка потолка	кг/м <sup>2</sup>	53	1,2	63,6
Шпаклевка потолка	кг/м <sup>2</sup>	27	1,2	32,4
Всего		676,2	-	809,9

### 2.1.2 Выбор стали

Сталь для строительных конструкций выбирают по табл. В.1 [13] в зависимости от ряда факторов, влияющих на работу материала под нагрузкой

- от характера действующих на конструкцию нагрузок (статические, динамические, вибрационные, подвижные);

- от температуры эксплуатации конструкции (отрицательная температура учитывает повышенную опасность хрупкого разрушения);

- от вида напряженного состояния конструкции (одноосное растяжение или сжатие, плоское напряженное состояние);
- от способа соединения элементов конструкции (сварное или болтовое), определяющее наличие острых концентраторов напряжений и остаточных сварных напряжений.

В соответствии с рекомендациями прил. В [13] прокатные балки относятся к 2 группе.

Расчетная температура наиболее холодных суток обеспеченностью 0,98 в г. Златоуст  $t_n = -34^\circ\text{C}$ .

Определяем марку стали для конструкции балки С245 с  $R_y = 24 \text{ кН/см}^2$ .

### 2.1.3 Расчет балок

Балки при небольших пролетах (3 – 6 м) выполняют из прокатных профилей-двутавр. Расчет прокатных балок сводится к определению необходимого номера прокатного профиля, после чего прочность, жесткость и общая устойчивость балки.

Выбрав тип сечения балки, определив расчетную схему и расчетную нагрузку, воспринимаемую балкой, выполняем статический расчет, т.е. определяем расчетный момент  $M$  и поперечную силу  $Q$ .

Каждую балку в перекрытии балочной клетки рассматривают отдельно, не связанной с другой (разрезная схема). Нагрузка на балку передается от монолитного железобетонного перекрытия с участков перекрытия, расположенных на смежных пролетах. Следовательно, ширина грузовой площадки для балок равна шагу балок.

а) на перекрытие между 1 и 2 этажами.

Балки опираются на железобетонные колонны и кирпичные стены с шагом  $a$  и воспринимают нагрузку с площади шириной  $a$ .

Расчет равномерно распределенной нагрузки:

1. Для балки между осями И-К по оси 9.

Принимаем  $a = 2,5 \text{ м}$

$$q = 2,5 \text{ м} \cdot 809,9 \text{ кг/м}^2 = 2486,85 \text{ кг} = 24,86 \text{ кН/м}$$

$$q_n = 2,5 \text{ м} \cdot 676,2 \text{ кг/м}^2 = 2075,5 \text{ кг} = 20,75 \text{ кН/м}$$

2. Для балки между осями И-К по оси 7.

Принимаем  $a = 4,75 \text{ м}$

$$q = 4,75 \text{ м} \cdot 809,9 \text{ кг/м}^2 = 4725,02 \text{ кг} = 47,25 \text{ кН/м}$$

$$q_n = 4,75 \text{ м} \cdot 676,2 \text{ кг/м}^2 = 3934,45 \text{ кг} = 39,34 \text{ кН/м}$$

3. Для балки между осями И-К по оси 6.

Принимаем  $a = 3,2 \text{ м}$

$$q = 3,2 \text{ м} \cdot 809,9 \text{ кг/м}^2 = 3183,17 \text{ кг} = 31,83 \text{ кН/м}$$

$$q_n = 3,2 \text{ м} \cdot 676,2 \text{ кг/м}^2 = 2656,64 \text{ кг} = 26,56 \text{ кН/м}$$

4. Для балки между осями И-К по оси 5.

Принимаем  $a = 3,1 \text{ м}$

					08.03.01.077.2019.AC-447 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		40

$$q = 3,1 \text{ м} \cdot 809,9 \text{ кг/м}^2 = 3083,69 \text{ кг} = 30,83 \text{ кН/м}$$

$$q_n = 3,1 \text{ м} \cdot 676,2 \text{ кг/м}^2 = 2573,62 \text{ кг} = 25,74 \text{ кН/м}$$

5. Для балки между осями Н-Р.

$$\text{Принимаем } a = 4,975 \text{ м}$$

$$q = 4,975 \text{ м} \cdot 809,9 \text{ кг/м}^2 = 4948,83 \text{ кг} = 49,49 \text{ кН/м}$$

$$q_n = 4,975 \text{ м} \cdot 676,2 \text{ кг/м}^2 = 4130,25 \text{ кг} = 41,30 \text{ кН/м}$$

Для принятой расчетной схемы и равномерно распределенной нагрузки максимальный изгибающий момент равен:

$$M_{max} = \frac{ql^2}{8} \quad (2.1)$$

1. Для балки между осями И-К по оси 9.

$$M_{max} = \frac{24,86 \text{ кН/м} \cdot 3,06^2 \text{ м}^2}{8} = 29,1 \text{ кН} \cdot \text{м} = 2910 \text{ кН} \cdot \text{см}$$

2. Для балки между осями И-К по оси 7.

$$M_{max} = \frac{47,25 \text{ кН/м} \cdot 3,06^2 \text{ м}^2}{8} = 55,3 \text{ кН} \cdot \text{м} = 5530 \text{ кН} \cdot \text{см}$$

3. Для балки между осями И-К по оси 6.

$$M_{max} = \frac{31,83 \text{ кН/м} \cdot 3,06^2 \text{ м}^2}{8} = 37,26 \text{ кН} \cdot \text{м} = 3726 \text{ кН} \cdot \text{см}$$

4. Для балки между осями И-К по оси 5.

$$M_{max} = \frac{30,83 \text{ кН/м} \cdot 3,06^2 \text{ м}^2}{8} = 36,08 \text{ кН} \cdot \text{м} = 3608 \text{ кН} \cdot \text{см}$$

5. Для балки между осями Н-Р.

$$M_{max} = \frac{49,49 \text{ кН/м} \cdot 4,975^2 \text{ м}^2}{8} = 153,11 \text{ кН} \cdot \text{м} = 1531 \text{ кН} \cdot \text{см}$$

При упругой работе материала балки прочность изгибаемых элементов определяется по формуле

$$\sigma = \frac{M_{max}}{W_X} \leq R_y \gamma_c \quad (2.2)$$

Из формулы (2.2) найдем требуемый момент сопротивления сечения балки:

$$W_{тр} = \frac{M_{max}}{R_y \gamma_c} \quad (2.3)$$

Рассчитываем требуемый момент сопротивления сечения:

1. Для балки между осями И-К по оси 9.

$$W_{тр} = \frac{2910 \text{ кН} \cdot \text{см}}{24 \text{ кН/см}^2 \cdot 1} = 121,25 \text{ см}$$

2. Для балки между осями И-К по оси 7.

$$W_{тр} = \frac{5530 \text{ кН} \cdot \text{см}}{24 \text{ кН/см}^2 \cdot 1} = 230,4 \text{ см}$$

3. Для балки между осями И-К по оси 6.

$$W_{тр} = \frac{3726 \text{ кН} \cdot \text{см}}{24 \text{ кН/см}^2 \cdot 1} = 155,25 \text{ см}$$

					08.03.01.077.2019.AC-447 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		41

4. Для балки между осями И-К по оси 5.

$$W_{тр} = \frac{3608 \text{ кН} \cdot \text{см}}{24 \text{ кН/см}^2 \cdot 1} = 150,34 \text{ см}$$

5. Для балки между осями Н-Р.

$$W_{тр} = \frac{15311 \text{ кН} \cdot \text{см}}{24 \text{ кН/см}^2 \cdot 1} = 637,96 \text{ см}$$

По сортаменту [15]: двутавр 30Ш1 с  $W_x = 771,4 \text{ см}^2$ ,  $p_{п.м.} = 68,6 \text{ кг/м}$ ,  $I_x = 11339 \text{ см}^4$ .

Принимая во внимание, что при определении расчетных усилий в балке нагрузка от собственного веса балки не учитывалась, следует выполнить корректировку расчета с учетом собственного веса балки.

1. Для балки между осями И-К по оси 9.

$$q = 2,5 \text{ м} \cdot 809,9 \text{ кг/м}^2 + 68,6 \text{ кг/м} = 2555,45 \text{ кг} = 25,55 \text{ кН/м}$$

$$M_{max} = \frac{25,55 \text{ кН/м} \cdot 3,06^2 \text{ м}^2}{8} = 29,91 \text{ кН} \cdot \text{м} = 2991 \text{ кН} \cdot \text{см}$$

$$W_{тр} = \frac{2991 \text{ кН} \cdot \text{см}}{24 \text{ кН/см}^2 \cdot 1} = 124,63 \text{ см}$$

2. Для балки между осями И-К по оси 7.

$$q = 4,75 \text{ м} \cdot 809,9 \text{ кг/м}^2 + 68,6 \text{ кг/м} = 4793,62 \text{ кг} = 47,93 \text{ кН/м}$$

$$M_{max} = \frac{47,93 \text{ кН/м} \cdot 3,06^2 \text{ м}^2}{8} = 56,09 \text{ кН} \cdot \text{м} = 5609 \text{ кН} \cdot \text{см}$$

$$W_{тр} = \frac{5609 \text{ кН} \cdot \text{см}}{24 \text{ кН/см}^2 \cdot 1} = 233,71 \text{ см}$$

3. Для балки между осями И-К по оси 6.

$$q = 3,2 \text{ м} \cdot 809,9 \text{ кг/м}^2 + 68,6 \text{ кг/м} = 3251,77 \text{ кг} = 32,51 \text{ кН/м}$$

$$M_{max} = \frac{32,51 \text{ кН/м} \cdot 3,06^2 \text{ м}^2}{8} = 38,05 \text{ кН} \cdot \text{м} = 3805 \text{ кН} \cdot \text{см}$$

$$W_{тр} = \frac{3805 \text{ кН} \cdot \text{см}}{24 \text{ кН/см}^2 \cdot 1} = 158,54 \text{ см}$$

4. Для балки между осями И-К по оси 5.

$$q = 3,1 \text{ м} \cdot 809,9 \text{ кг/м}^2 + 68,6 \text{ кг/м} = 3152,29 \text{ кг} = 31,52 \text{ кН/м}$$

$$M_{max} = \frac{31,52 \text{ кН/м} \cdot 3,06^2 \text{ м}^2}{8} = 36,89 \text{ кН} \cdot \text{м} = 3689 \text{ кН} \cdot \text{см}$$

$$W_{тр} = \frac{3689 \text{ кН} \cdot \text{см}}{24 \text{ кН/см}^2 \cdot 1} = 153,71 \text{ см}$$

5. Для балки между осями Н-Р.

$$q = 4,975 \text{ м} \cdot 809,9 \text{ кг/м}^2 + 68,6 \text{ кг/м} = 5017,43 \text{ кг} = 50,17 \text{ кН/м}$$

$$M_{max} = \frac{50,17 \text{ кН/м} \cdot 4,975^2 \text{ м}^2}{8} = 155,22 \text{ кН} \cdot \text{м} = 15522 \text{ кН} \cdot \text{см}$$

$$W_{тр} = \frac{15522 \text{ кН} \cdot \text{см}}{24 \text{ кН/см}^2 \cdot 1} = 648 \text{ см}$$

По сортаменту [15] с учетом корректировки оставляем принятый двутавр 30Ш1 для балки длиной 4,75 м, для балок длиной 3 м используем двутавр 25 Ш1, так как имеется большой запас прочности.

Проверка прочности принятого сечения определяется по формуле (2.2)

1. Для балки между осями И-К по оси 9.

					<b>08.03.01.077.2019.AC-447 ПЗ ВКР</b>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		42

$$\frac{2991 \text{ кН} \cdot \text{см}}{771,4 \text{ см}^2} \leq 24 \text{ кН/см}^2 \cdot 1$$

$$3,88 \text{ кН/см}^2 < 24 \text{ кН/см}^2 \cdot 1$$

Условие прочности выполняется.

2. Для балки между осями И-К по оси 7.

$$\frac{5609 \text{ кН} \cdot \text{см}}{771,4 \text{ см}^2} \leq 24 \text{ кН/см}^2 \cdot 1$$

$$7,27 \text{ кН/см}^2 < 24 \text{ кН/см}^2 \cdot 1$$

Условие прочности выполняется.

3. Для балки между осями И-К по оси 6.

$$\frac{3805 \text{ кН} \cdot \text{см}}{771,4 \text{ см}^2} \leq 24 \text{ кН/см}^2 \cdot 1$$

$$4,93 \text{ кН/см}^2 < 24 \text{ кН/см}^2 \cdot 1$$

Условие прочности выполняется.

4. Для балки между осями И-К по оси 5.

$$\frac{3689 \text{ кН} \cdot \text{см}}{771,4 \text{ см}^2} \leq 24 \text{ кН/см}^2 \cdot 1$$

$$4,78 \text{ кН/см}^2 < 24 \text{ кН/см}^2 \cdot 1$$

Условие прочности выполняется.

5. Для балки между осями Н-Р.

$$\frac{15522 \text{ кН} \cdot \text{см}}{771,4 \text{ см}^2} \leq 24 \text{ кН/см}^2 \cdot 1$$

$$20,78 \text{ кН/см}^2 < 24 \text{ кН/см}^2 \cdot 1$$

Условие прочности выполняется.

Проверка жесткости сводится к определению относительного прогиба, который не должен превышать нормативное значение.

Для принятой расчетной схемы балки и распределенной нагрузки относительный прогиб равен:

$$\frac{f}{l} = \frac{5q_n l^3}{384EI_x} \leq \left[ \frac{f_u}{l} \right] \quad (2.4)$$

Расчет относительного прогиба балки следует выполнять на действие нормативной нагрузки  $q_n$ .

1. Для балки между осями И-К по оси 9.

$$\frac{f}{l} = \frac{5 \cdot 0,207 \text{ кН/см} \cdot 306^3 \text{ см}^3}{384 \cdot 2,05 \cdot 10^4 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2} \cdot 11339 \text{ см}^4} = \frac{1}{3012} < \frac{1}{170}$$

Условие жесткости выполняется.

2. Для балки между осями И-К по оси 7.

$$\frac{f}{l} = \frac{5 \cdot 0,393 \text{ кН/см} \cdot 306^3 \text{ см}^3}{384 \cdot 2,05 \cdot 10^4 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2} \cdot 11339 \text{ см}^4} = \frac{1}{1584} < \frac{1}{140}$$

					08.03.01.077.2019.AC-447 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		43



Условие жесткости выполняется.

3. Для балки между осями И-К по оси 6.

$$\frac{f}{l} = \frac{5 \cdot 0,266 \text{ кН/см} \cdot 306^3 \text{ см}^3}{384 \cdot 2,05 \cdot 10^4 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2} \cdot 11339 \text{ см}^4} = \frac{1}{2342} < \frac{1}{159}$$

Условие жесткости выполняется.

4. Для балки между осями И-К по оси 5.

$$\frac{f}{l} = \frac{5 \cdot 0,257 \text{ кН/см} \cdot 306^3 \text{ см}^3}{384 \cdot 2,05 \cdot 10^4 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2} \cdot 11339 \text{ см}^4} = \frac{1}{2421} < \frac{1}{190}$$

Условие жесткости выполняется.

5. Для балки между осями Н-Р.

$$\frac{f}{l} = \frac{5 \cdot 0,413 \text{ кН/см} \cdot 497^3 \text{ см}^3}{384 \cdot 2,05 \cdot 10^4 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2} \cdot 11339 \text{ см}^4} = \frac{1}{352} < \frac{1}{199}$$

Условие жесткости выполняется.

Проверка общей устойчивости балки выполняется в случае, если сжатый конец балки не закреплен от бокового выпучивания. Проверка производится по формуле:

$$\sigma = \frac{M_{max}}{\varphi_b W_x} \leq R_y \gamma_c \quad (2.5)$$

Устойчивость балок можно не проверять при передаче нагрузки через сплошной жесткий настил, непрерывно опирающийся на сжатый пояс балки и надежно с ним связанный.

Проверка местной устойчивости поясов и стенки прокатной балки не требуется, так как она обеспечена принятой толщиной элементов.

Для остальных расчетов принимаются аналогичные балки, в соответствии с расчетом.

б) на чердачное перекрытие

Расчет балок на чердачное покрытие не производим, так как имеются несущие стены с пролетами до 3х метров, на которые опираем лист проф. настила.

## 2.2 Расчет перекрытия в стадии эксплуатации

Исходные данные: неразрезной настил марки Н75-750-0,9, ориентирован широкими полками гофров вниз

Для широкой полки:

$W_{x2} = 38,0 \text{ см}^3$

$W_{x1} = 31,6 \text{ см}^3$

$I_x = 129,6 \text{ см}^4$

$R_n = 220 \text{ МПа}$

$\gamma_n = 0,8$  коэф. усл. работы СПН

Настил ориентирован широкой полкой гофра вниз. Бетон кл. В25,  $R_b = 32,74 \text{ МПа}$ ;  $\gamma_{b2} = 0,85$  (коэф. условий работы, учитывающий длительность действия нагрузки).

					08.03.01.077.2019.AC-447 ПЗ ВКР	Лист
						44
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Ж/б плита армирована АIIIØ14 А400.  $A_s=1,539 \text{ см}^2$ ,  $R_s=355 \text{ МПа}$ .  
Длина пролета 4,75 м.

### 2.2.1 Расчет плиты монолитного перекрытия в стадии эксплуатации

Нагрузки (расчетные):

Нормативная  $N=676,2 \text{ кг/м}=6760,20 \text{ Н/м}$ .

Расчетный изгибающий момент принимается:

$$M=(q \cdot l^2)/8 \quad (2.6)$$

$$M=(6760,20 \cdot 4,75^2)/8=19065,88 \text{ Нм}$$

Расчетная характеристика сжатой зоны бетона равна (для тяжелого бетона):

$$W=0,85-0,008 \cdot 32,74=0,59$$

Определяем граничное значение относительной высоты сжатой зоны бетона в сечении:

$$\xi_r=W/[1+R_n(1-W/1,1)/\sigma_{sr}] \quad (2.7)$$

$$\xi_r=0,59/[1+220(1-0,59/1,1)/500]=0,5$$

Граничное значение высоты сжатой зоны бетона вычисляем по формуле:

$$x_R=\xi_R \rho \quad (2.8)$$

$$x_R=0,5 \cdot 11,6=5,8 \text{ см},$$

где  $h_0$  - рабочая высота сечения ( $h_0=3,66+7,5=11,16 \text{ см}$ ).

$$h_0=y_c+h_f \quad (2.9)$$

$$h_0=3,66+7,5=11,16 \text{ см}$$

Находим высоту сжатой зоны бетона:

$$x=(\gamma_n R_n A_n)/(R_b b f) \quad (2.10)$$

$$x=0,8 \cdot 220 \cdot 3,05/(32,74 \cdot 18,8)=536,8/615,5=0,87 \text{ см} < 5,8.$$

Так как  $x < x_R$  и  $x < h_f$ , нейтральная ось расположена в полке сечения плиты, расчет ведем по следующей формуле:

$$M_{span} \leq R_b b f x (h_0 - 0,5x) = 32,74 \cdot 18,8 \cdot 3,05 \cdot (11,16 - 0,5 \cdot 0,87) = 20134,17 \text{ Нм} > 19065,88.$$

### 2.2.2 Расчет с учетом армирования

Определяем  $x_R$ . Если в сечении плиты имеет место смешанное армирование, то в знаменатель формулы для  $\xi_R$  записываем наибольшее из значений расчетных сопротивлений настила или гибкой арматуры:

$$\xi_R=w/[1+R_s(1-w/1,1)/500] \quad (2.11)$$

					08.03.01.077.2019.AC-447 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		45

$$\xi_R = 0,59 / [1 + 355(1 - 0,59/1,1) / 500] = 0,44.$$

Тогда

$$x_R = \xi_R h_0 \quad (2.8)$$

$$x_R = 0,44 * 11,16 = 4,91 \text{ см.}$$

Находим высоту сжатой зоны бетона:

$$x = (\gamma_n R_n A_n + R_s A_s) / (R_b b f) \quad (2.12)$$

$$x = 0,8 * 220 * 3,05 + 355 * 1,54 / (32,74 * 18,8) = 1,76 < x_R.$$

Так как  $x < x_R$  и  $x < h_f$ , расчет ведем по следующей формуле:

$$M_{span} = R_b b f x (h_0 - 0,5x) = 32,74 * 18,8 * 5,01 * (11,6 - 0,5 * 1,76) = 33057,42 \text{ Нм} > 19065,88$$

Таким образом, прочность сечения в пролете обеспечена.

					08.03.01.077.2019.AC-447 ПЗ ВКР	Лист
						46
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

### 3. ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Проект реконструкции Дворца культуры «Булат» предусматривает демонтаж и монтаж междуэтажного перекрытия и покрытия крыши.

Перед началом строительных работ, заказчик передает, а подрядная организация принимает объект строительства по акту приема-передачи.

Организационно-техническая подготовка включает в себя: обеспечение реконструируемого объекта проектно-сметной документацией, отвод в натуре площадки для реконструкции, оформление финансирования, заключение договоров подряда, оформление разрешений и допусков на производство работ, организацию поставки оборудования, конструкций, материалов и готовых изделий.

Подготовка объекта к реконструкции должна предусматривать, изучение инженерно-техническим персоналом проектно-сметной документации, детальное ознакомление с условиями реконструкции, разработку проектов производства работ, а так же выполнение самих работ подготовительного периода с учетом стесненных условий, природоохранных требований и требований по безопасности труда.

Подготовительные работы должны предусматривать устройство складских площадок для материалов, конструкций и оборудования, ограждение строительной площадки, обеспечение строительной площадки противопожарным водоснабжением и инвентарем, освещением и средствами сигнализации.

В данном дипломном проекте рассмотрена технология монтажа металлических балок перекрытия, а так же описаны следующие основные разделы технологии строительного процесса:

#### 3.1 Описание конструкций

Монтируемые перекрытия состоят из:

1 – металлическая балка – двутавр 30Ш1 и 25Ш1 (перекрытие на отметке + 5.125 и покрытие на отметке + 9.384)

2 – несъемная опалубка из проф. настила Н75-750-0,9

3 – каркас из арматуры

4 – бетон марки В25

Высота от пола до 1-го этажа 5,125 м. Высота от пола 2-го этажа до покрытия крыши 3,315 м.

Материал балки сталь С245. Монтаж стальных конструкций приводится в соответствии с требованиями СП [18] и СП [19]. После монтажа конструкций перекрытия, зашить балки жесткими огнеупорными минераловатными плитами на основе базальтового волокна с минимальной толщиной 40 мм.

Конструкция перекрытия выбрана железобетонной с несъемной опалубкой из профнастила. Армирование предусмотрено отдельными каркасами и легкими сетками. Нижние сетки каркасов укладываются на специальные фиксаторы.

					08.03.01.077.2019.АС-447 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		47

### 3.2 Подсчет объемов работ

В процессе монтажа монолитных перекрытий основными показателями объема работ являются количество и масса монтируемых конструкций.

Количество монтируемых конструкций определяется по архитектурно-строительным чертежам. Вес конструкции определяется по строительным справочникам: [15]

Таблица 7 - Объем работ по демонтажу и монтажу конструкций.

№ п.п.	Наименование работ	ГЭСН	Ед. Изм.	Объем работ
1	Разборка кирпичных стен (перегородок)	46-04-001-4 [20]	1м <sup>3</sup>	50
2	Разборка деревянных заполнений проемов оконными с подоконными досками	46-04-012-1 [20]	100 м <sup>2</sup>	0,33
3	Разборка деревянных заполнений проемов дверных и воротных	46-04-012-3 [20]	100 м <sup>2</sup>	0,13
4	Разборка покрытий кровли: из рулонных материалов	46-04-008-01 [20]	100 м <sup>2</sup> кровл и	1,79
5	Разборка деревянных перекрытий: оштукатуренных на отм. + 9.384м	46-04-007-01 [20]	100 м <sup>2</sup>	2,73
6	Разборка деревянных перекрытий: оштукатуренных на отм. + 5.352м	46-04-007-01 [20]	100 м <sup>2</sup>	2,73
7	Устройство ниш в кирпичных стенах до 25 см на отм. + 5. 420м	46-03-008-2 [20]	10 м <sup>2</sup>	5,41
8	Укладка металлических балок в перекрытиях: междуэтажных на отм. + 5.225м	2001-54-8-1 [22]	1т балок	3,2
9	Монтаж крупнощитовой опалубки перекрытий на	06-01-087-02 [23]	10 м <sup>2</sup> конст	29,7

	отм. + 5. 352м		рукци й	
10	Установка каркасов и сеток в перекрытиях массой одного элемента до 20 кг на отм. + 5. 400м	06-01-092-04 [23]	1т арматуры, закладных деталей	4,36
11	Бетонирование перекрытий с помощью автобетононасоса в крупнощитовой и объемно-переставной опалубках толщиной до 15 см на отм. + 5. 400м	06-01-091-6 [23]	10 м <sup>2</sup> конструкции	29,7
12	Устройство ниш в кирпичных стенах до 25 см на отм. + 9. 384м	46-03-008-2 [20]	10 м <sup>2</sup>	8,1
13	Монтаж крупнощитовой опалубки перекрытий на отм. + 9.384	06-01-087-02 [23]	10 м <sup>2</sup> конструкции	29,7
14	Установка каркасов и сеток в перекрытиях массой одного элемента до 20 кг на отм. + 9.4м	06-01-092-04 [23]	1т арматуры, закладных деталей	4,6
15	Бетонирование перекрытий с помощью автобетононасоса в крупнощитовой и объемно-переставной опалубках толщиной до 15 см на отм. +9.4м	06-01-091-6 [23]	10 м <sup>2</sup> конструкции	29,7
16	Устройство кровель скатных из трех слоев кровельных рулонных материалов: на битумной мастике	12-01-001-01 [24]	100 м <sup>2</sup> кровли	1,79

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

08.03.01.077.2019.AC-447 ПЗ ВКР

Лист

49

### 3.3 Калькуляция трудозатрат

Расчет калькуляции трудозатрат осуществляется для определения продолжительности строительства и составляется на основании ведомости просчитанных объемов работ и производственных норм (ГЭСН).

Калькуляция трудозатрат находится по формуле:

$$T = \frac{N_{вр} \times V_p \times k}{8}, \quad (3.1)$$

Где  $N_{вр}$  – норма времени, чел-час;

$V_p$  – объем работ;

$k$  – коэффициент при норме времени;

Таблица 8 - Калькуляция трудозатрат

№ п.п.	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Обоснование	Норма времени		Трудоемкость	
					чел-см	маш-см	чел-см	маш-см
1	Разборка кирпичных стен (перегородок)	1м <sup>3</sup>	50	46-04-001-4 [20]	8,24	1,15	47,89	6,68
2	Разборка деревянных заполнений проемов оконными подоконными досками	100 м <sup>2</sup>	0,33	46-04-012-1 [20]	18,854	7,74	7,23	0,27
3	Разборка деревянных заполнений проемов дверных и воротных	100 м <sup>2</sup>	0,13	46-04-012-3 [20]	10,391	7,71	1,57	0,12
4	Разборка покрытий кровли	100 м <sup>2</sup>	1,7	46-04-008-01 [20]	16,64	0,3	3,46	0,07

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

08.03.01.077.2019.AC-447 ПЗ ВКР

Лист

50

	кровли: из рулонных материалов		9			3		
5	Разборка деревянных перекрытий: оштукатуренных на отм. + 9.384м	100 м <sup>2</sup>	2,73	46-04-007-01 [20]	133,53	3,26	42,37	1,4
6	Разборка деревянных перекрытий: оштукатуренных на отм. + 5.352м	100 м <sup>2</sup>	2,73	46-04-007-01 [20]	133,53	3,26	42,37	1,4
7	Устройство ниш в кирпичных стенах до 25 см на отм. + 5.420м	10 м <sup>2</sup>	5,41	46-03-008-2 [20]	48,4	9,98	30,44	6,28
8	Укладка металлических балок в перекрытиях: междуэтажных на отм. + 5.225м	1т балок	3,2	2001-54-8-1 [22]	29,2	0,2	10,86	0,07
9	Монтаж крупнощитовой опалубки перекрытий на отм. + 5.352м	10 м <sup>2</sup> конструкций	29,7	06-01-087-02 [23]	6,5	0,22	22,44	0,76
10	Установка каркасов и арматур	1т арматур	4,3	06-01-092-04	23,2	0,0	11,7	0,05

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

08.03.01.077.2019.AC-447 ПЗ ВКР

Лист

51



	сеток в перекрытиях массой одного элемента до 20 кг на отм. + 5. 400м	ы, закладных деталей	6	[23]		9	6	
1 1	Бетонирование перекрытий с помощью автобетононасоса в крупнощитовой и объемно-переставной опалубках толщиной до 15 см на отм. + 5. 400м	10 м <sup>2</sup> конструкций	2 9, 7	06-01-091-6 [23]	1,7 6	1, 3 1	48 ,6 2	4, 52
1 2	Устройство ниш в кирпичных стенах до 25 см на отм. + 9. 384м	10 м <sup>2</sup>	8, 1	46-03-008-2 [20]	48, 4	9, 9 8	45 ,5 7	7, 52
1 3	Монтаж крупнощитовой опалубки перекрытий на отм. + 9.384	10 м <sup>2</sup> конструкций	2 9, 7	06-01-087-02 [23]	6,5	0, 2 2	22 ,4 4	0, 76
1 4	Установка каркасов и сеток в перекрытиях массой одного элемента до 20 кг на	1т арматуры, закладных деталей	4, 6	06-01-092-04 [23]	23, 2	0, 0 9	12 ,4 1	0, 04 8

					08.03.01.077.2019.AC-447 ПЗ ВКР				Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					52

	отм. + 9.4м							
1 5	Бетонирование перекрытий с помощью автобетононасоса в крупнощитовой и объемно-переставной опалубках толщиной до 15 см на отм. +9.4м	10 м <sup>2</sup> конструкций	2 9, 7	06-01-091-6 [23]	1,7 6	1, 3 1	6, 1	4, 53
1 6	Устройство кровель скатных из трех слоев кровельных рулонных материалов : на битумной мастике	100 м <sup>2</sup> кровли	1, 7 9	12-01-001-01 [24]	16, 64	0, 3 3	3, 46	0, 07

### 3.4 Календарный план строительства

Календарный план строительства является основным документом, по которому осуществляется руководство и контроль за ходом монтажных работ.

Исходными данными для разработки календарного плана являются рабочие чертежи, данные строительных изысканий, сведения о материально-технических ресурсах и нормативные (директивные) сроки строительства. При составлении календарных планов предусматриваются применение передовой технологии производства работ, выполнение строительства поточным методом с максимальной совмещенностью работ, равномерной загрузкой основных исполнителей и равномерным потреблением ресурсов, выполнение требований технических условий и правил техники безопасности.

Определение продолжительности работы:

$$T_{\text{дн}} = \frac{T_{\text{чел-см}}}{p \times n}, \quad (3.2)$$

					08.03.01.077.2019.AC-447 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		53

Где  $T_{\text{чел-см}}$  – трудоемкость строительного процесса, без применения машин и механизмов;

$p$  – количество рабочих;

$n$  – сменность.

Последовательность выполнения работ на объекте продиктована проектными решениями и соблюдением технологии выполнения работ.

### 3.5 Технология производства работ

#### 3.5.1 Технология устройства монолитного перекрытия

Подача металлических балок, несъемной опалубки и арматурных сеток выполняется автомобильным краном КС-45171К-1, бетонирование перекрытия осуществляется автобетононасосом КСР 68ZS170. Производство и приемка монтажных работ выполняются в соответствии с требованиями строительных норм и правил [14]. В работе задействованы 3 монтажника, 2 слесаря, 4 арматурщика и 2 бетонщика.

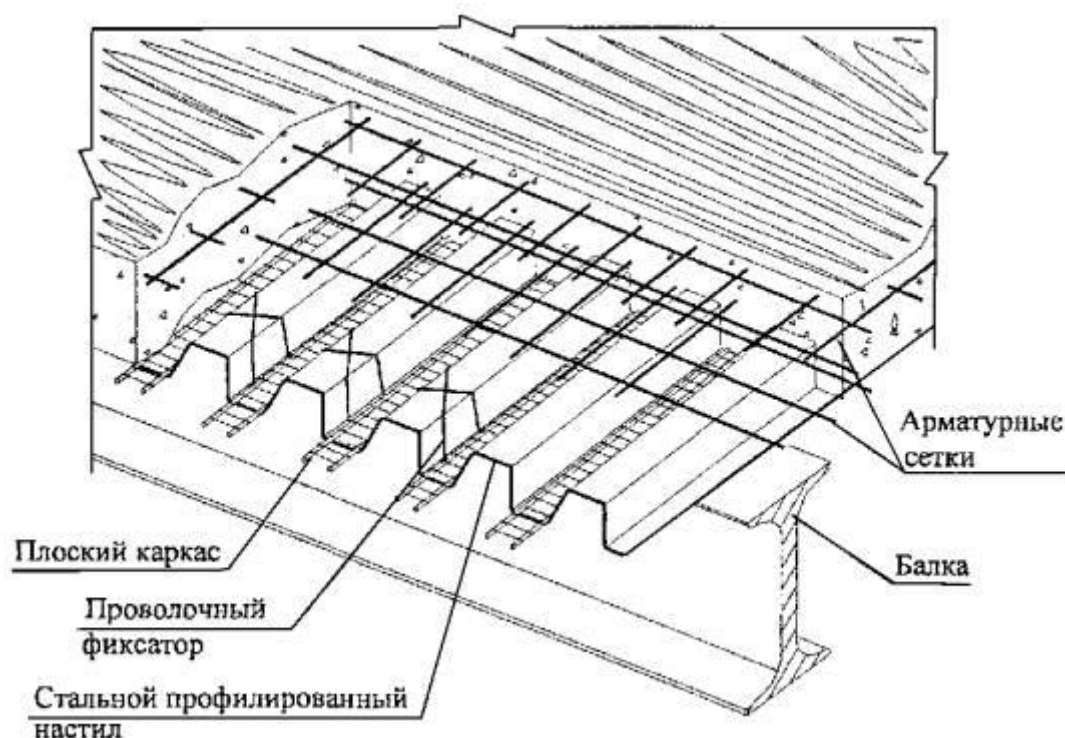


Рис.4 - Конструкция монолитного перекрытия с применением стального профилированного настила в качестве несъемной опалубки.

До начала производства работ по устройству монолитного перекрытия должны быть выполнены подготовительные работы, предусмотренные ППР, в том числе:

- закончен монтаж металлических балок;
- подготовлены механизмы, приспособления и оборудование;
- осуществлена раскладка пакетов профилированного настила, арматуры (сеток и каркасов) в объеме, определенном ППР;
- установлены поддерживающие леса с подмостями.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

08.03.01.077.2019.AC-447 ПЗ ВКР

Лист

54

Перед монтажом опалубки необходимо произвести антикоррозийную обработку балок перекрытия.

Монтажник с деревянного мостика, уложенного на металлические балки, очищает стальной щеткой или скребком верхние полки балок перекрытия от грязи и производит покраску грунтовкой ГФ2.

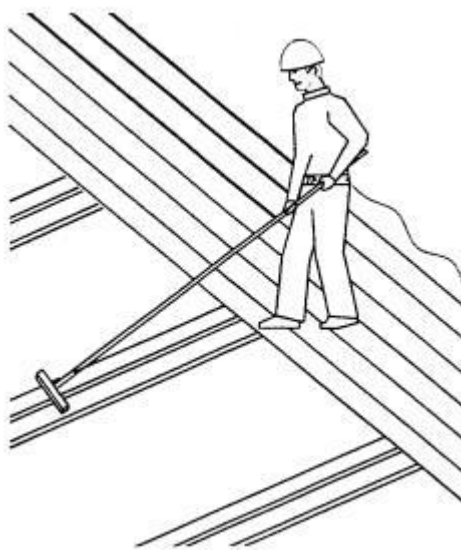


Рис.5 - Очистка и покрытие грунтовкой балок.

Технология установки опалубки:

Опалубка служит для придания изготавливаемой конструкции проектной формы и размеров, её проектного положения, а так же сохранения их в течении всего процесса изготовления.

Требования к опалубке:

- прочность, на нее действуют силы от веса бетона, арматуры и сила бокового распора бетонной смеси;
- устойчивость (не должна менять проектного положения);
- геометрическая неизменяемость (не должна менять проектной формы и размеров);
- чистота поверхности;
- установка строго в горизонтальное положение;

Конструкция опалубки включает:

- профлист Н75-750-0,9, обеспечивающий форму изделия и заданное качество поверхности. Щиты необходимо смазывать специальными составами (водно-масляные эмульсии) каждый раз перед укладкой бетонной смеси;
- элементы несъемной опалубки между собой соединяются при помощи клепок с шагом 500 мм. Стыки листов стального профилированного настила по длине выполняют внахлест (гофра в гофру).

Рис.6 - Клепки для скрепления проф. листов.

						08.03.01.077.2019.AC-447 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			55

- лесенки и подмости с ограждениями для работы арматурщиков и бетонщиков.  
Состав звена: слесарь строительный, 4разр. – 1;  
Слесарь строительный, 3разр. – 1



Рис.7 - Укладка стального профилированного настила на металлические балки.  
Технология армирования конструкций.

В общий процесс армирования железобетонных конструкций входит процесс установки арматуры и закладных деталей.

Назначение: стальная арматура воспринимает растягивающие усилия, возникающие в строительных конструкциях, так как бетон хорошо работает лишь на сжатие. Сталь- материал дорогой, но его доля в конструкциях составляет лишь 1-8 % (по объему).

Закладные детали в виде стальных пластин, уголков, трубок, болтов и т.п. служат для крепления конструкций на болтах, для создания отверстий, проемов, каналов и т.п., для пропуска сквозь конструкцию тяжёлых болтов, а также инженерных коммуникаций.

Перед установкой арматуры должна быть произведена проверка правильности монтажа смонтированного настила, а также точности расположения закладных деталей в соответствии с проектом. Поверхность профилированного настила должна быть очищена от мусора и грязи.

Арматура монтируется в последовательности, обеспечивающей правильное положение и закрепление, исключающее смещение при бетонировании перекрытия. Для обеспечения защитного слоя бетона стержни арматуры укладываются на пластмассовые фиксаторы «Стульчик».

Самые распространенные опорные фиксаторы для металлической арматуры при армировании перекрытий, полов и других горизонтальных плоскостей. По форме цилиндрический бочонок с четырьмя пазами и разомкнутыми перемычками вверху.



Рис.8 - Пластиковые фиксаторы типа «Стульчик».

Арматурные сетки и каркасы должны храниться отдельно по партиям, при этом должны предусматриваться меры против их коррозии и загрязнения.

Состав процесса:

- доставка на объект в комплекте;
- установка и раскрепление в проектном положении;
- сдача по акту.

Состав звена: Арматурщик 4разр. – 1; Арматурщик 2разр. – 3.

Материалы: сталь в виде проволоки диаметром 10 мм в мотках (бухтах) весом 20 кг. Арматурные стержни (прутки) диаметром 14 мм, с весом 1,21 кг на 1 м. Торцы прутков окрашены. Поверхность прутковой стали с выступами для обеспечения надежного сцепления с бетоном.

Постановка и учет стали ведутся только по весу. Замеряется и подсчитывается общая длина всей арматурной стали одного диаметра и умножается на вес одного погонного метра по сортаменту стали.

Для монолитного железобетона используется арматурная сталь класса А-III. Арматурщики, удерживая каркас за концы, укладывают его в гофру настила.

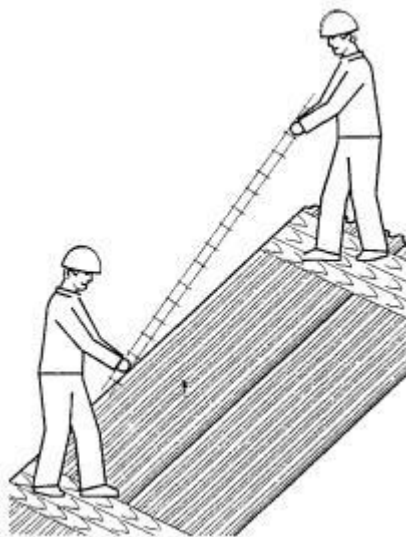


Рис.9 - Раскладка арматурных каркасов.

					08.03.01.077.2019.AC-447 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		57

Арматурщик устанавливает в каждую гофру фиксаторы.

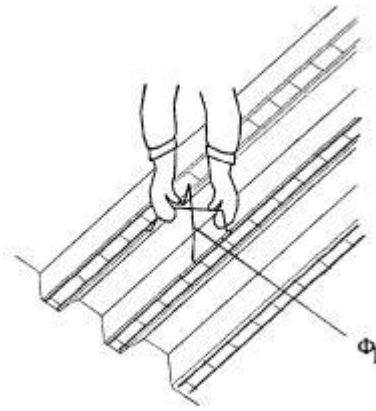


Рис.10 - Установка проволочных фиксаторов.

Арматурщики укладывают арматурную сетку на фиксаторы.

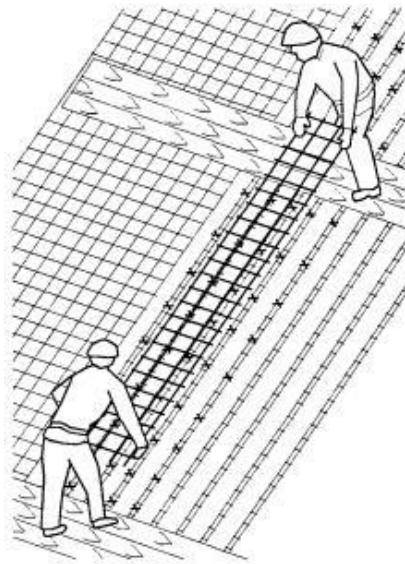


Рис.11 - Укладка нижних сеток.

Арматурщик устанавливает фиксаторы  $\Phi_2$ .

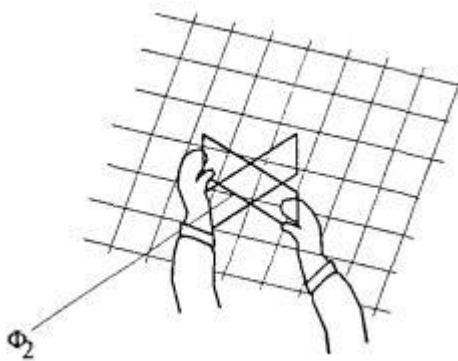


Рис.12 - Установка проволочных фиксаторов.

Арматурщики укладывают на фиксаторы  $\Phi_2$  арматурные сетки.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

08.03.01.077.2019.AC-447 ПЗ ВКР

Лист

58

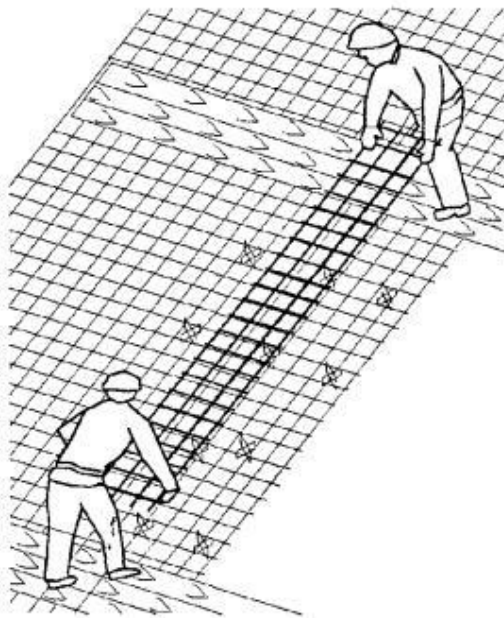


Рис.13 - Установка верхних сеток.

Подготовка к бетонированию.

Перед бетонированием проверяются надежность креплений опалубки, отсутствие в ней щелей.

Опалубка тщательно очищается от мусора вручную или продувкой воздухом от компрессора. Опалубка покрывается смазкой. Наблюдение за состоянием опалубки ведется также во время бетонирования и все возникающие неисправности немедленно устраняются. Эту работу выполняют дежурные опалубщики или бетонщики, совмещающие со своей профессией профессию опалубщиков.

Проверяется возможность при уложенной арматуре получить защитный слой бетона требуемой толщины. Там, где арматура лежит непосредственно на опалубке (например, сетки в плитах), ставятся подкладки для образования защитного слоя бетона.

Приемка бетонной смеси.

Проверяется доставленная бетонная смесь:

- отсутствие расслоения бетонной смеси;
- отсутствие признаков схватывания бетона;
- сверяются параметры, указанные в паспорте на бетон, с проектными значениями: класс бетона (В 25), морозостойкость (F200), водонепроницаемость (W6-W8), химическая стойкость, вид цемента, наличие и виды химических добавок.

Подача бетононасосами.

Бетонная смесь с подвижностью П2 5-10 см подается по стальным трубам диаметром 100-200 мм непосредственно в конструкцию. Расстояние подачи до 150 м, высота – до 40 м.

Комплекс включает в себя: приемный бункер, бетононасос, подающий трубопровод, стрелу-манипулятор, на которой расположен рабочий трубопровод.

					08.03.01.077.2019.AC-447 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		59



При больших объемах работ и стесненности площадки, применяется следующая технологическая схема: оборудование смонтировано на базе автобетоносмесителя (миксера) Этот комплекс работает в транспортном режиме, получая бетонную смесь на заводе, доставляя ее на объект и подавая к месту укладки.

Транспортировку бетонной смеси к объекту необходимо производить автобетоносмесителем миксером MAN 347B5, LAFARGE BETONS/

Достоинства: высокая производительность (непрерывность), не требуется кранов, отсутствие «мертвых зон» (подача в любую точку), четкая и непрерывная поставка бетонной смеси.

Недостатки: большие загрузки на промывку трубопроводов.

Бетонирование конструкций.

Вид продукции: уложенная и уплотненная бетонная смесь, полностью выполняющая весь внутренний объем опалубки.

Ввод в процесс: должны быть приняты по акту установленные в проектное положение опалубка и арматура.

Состав процесса:

- доставка бетона на объект;
- подача бетонной смеси на рабочее место;
- укладка бетонной смеси с уплотнением;
- выдержка в стандартном режиме;
- сдача по акту.

Состав звена: Бетонщик 4разр. – 1, Бетонщик 2разр. – 1.

Укладка и уплотнение бетонной смеси.

Укладку бетонной смеси осуществляют с уплотнением. Подачу бетонной смеси бетононасосом необходимо выполнять в соответствии со следующими правилами:

- перед началом работ бетононасос и весь комплект бетоновода должны быть испытаны гидравлическим давлением, величина которого указывается в паспорте установки;

- назначенный состав и подвижность бетонной смеси должны быть проверены и уточнены на основании пробных перекачек смеси;

- внутренняя поверхность бетоновода непосредственно перед бетонированием должна быть увлажнена и смазана цементными молоком;

- темп подачи бетонной смеси должен соответствовать темпу работы по укладке и уплотнению (не опережать и не отставать);

- укладка бетонной смеси и ее уплотнение ведется горизонтальными слоями одинаковой толщины, с последовательным направлением укладки в одну сторону во всех слоях;

- при перерыве в перекачках смеси от 20 до 60 минут необходимо каждые 10 минут перекачивать бетонную смесь по системе в течении 10-15 с на малых режимах

					08.03.01.077.2019.AC-447 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		60

работы бетононасоса. При перерывах, превышающих указанное время, бетоновод должен быть опорожнен, очищен и промыт.

Укладку бетонной смеси следует производить полосами шириной 3 – 4 м. через одну.

Во время движения забетонированный участок должен быть защищен от попадания воды в бетонную смесь. Случайно размытый бетон следует удалить. Бетонирование конструкций должно сопровождаться соответствующими записями в журнале скрытых работ.

Движение людей по забетонированным конструкциям допускается лишь после достижения бетоном прочности в соответствии с [26] но не менее 1,5 Мпа.

Толщина слоя обусловлена типом и мощностью вибратора, который обеспечивает надежное уплотнение слоя. Вибратор передает колебания определенной частоты на бетонную смесь, в результате чего внутри выделяется свободная вода, смесь разжижается (плывет). Такая смесь полностью заполняет внутренний объем опалубки (включая углы, узкие участки и т.п.), а также из смеси удаляются воздух и избыточная вода (которая добавлялась для повышения подвижности), что делает будущий бетон более плотным и прочным.

Применяется поверхностный вибратор ИВ-2,5-25, 380 В.

Рис.14 - Поверхностный вибратор ИВ-2,5-25, 380 В.

Все вибраторы работают на низком (безопасном) напряжении 36 В и подключаются в рабочую сеть (220 В, 380 В) через трансформатор. При работе площадочные вибраторы перемещают горизонтально, вибрирование продолжается 40-90с, визуально, до прекращения оседания смеси и появления на ее поверхности цементного молока.

### 3.5.2 Технологическая карта по монтажу металлических балок

До установки в проектное положение балки должны быть соответственно подготовлены. Прежде всего необходимо проверить состояние конструкций: наличие марок, соответствие геометрических размеров.

Металлоконструкции доставляются непосредственно к объекту работ размерами, обозначенными в спецификации, далее сортируются и раскладываются в порядке удобном для монтажа. На открытом складе, конструкции хранятся на спланированной площадке с покрытием щебня (Н=10 см) в штабелях с прокладками в том же положении, в каком они находились при перевозке. Зоны складирования разделяют сквозными проходами шириной не менее 1,0 м через каждые два штабеля в продольном направлении и через 25,0 м в поперечном. Для прохода к торцам изделий между штабелями устраивают разрывы, равные 0,7 м. Монтажные петли

					08.03.01.077.2019.AC-447 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		61

конструкций должны быть обращены вверх, а монтажные маркировки- в сторону прохода.

Подготовка балок покрытия к монтажу состоит из следующих операций:

- очистки от ржавчины и грязи отверстий опорных площадок;
- прикрепления по концам балок двух оттяжек, из пенькового канат, для удержания балок от раскачивания при подъеме.

Для строповки балок применяют двухветвевые стропы. Стропуют балки за все точки. Монтаж балок покрытия выполняет звено рабочих-монтажников из пяти человек.

Подъем балки машинист крана начинает по команде звеньевых. При подъеме балки ее положение в пространстве регулируют, удерживая балку от раскачивания, с помощью канатов-оттяжек двое монтажников.

После подъема в зону установки балку разворачивают при помощи расчалок поперек пролета два монтажника. На высоте около 0,6 м над местом опирания, балку принимают двое других монтажников (находящиеся на монтажных площадках). Наводят ее, совмещая риски, фиксирующие геометрические оси балок, с рисками осей стен в верхнем сечении и устанавливают в проектное положение. В поперечном направлении балку при необходимости смещают ломом без её подъема, а для смещения балки в продольном направлении ее предварительно поднимают.

После завершения работ по монтажу необходимо очистить строительную площадку от строительного мусора. Убрать с территории технологическое оборудование, оснастку и инструменты.

### 3.6 Контроль качества

Контроль качества работ по устройству монолитного перекрытия по профнастилу осуществляется специалистами службы строительной организации, оснащенными техническими средствами и обеспечивающие необходимую достоверность, и полноту контроля.

Контроль качества работ включает входной контроль рабочей документации, материалов и изделий, операционный контроль производства работ по устройству монолитного перекрытия и приемочный контроль качества выполненных работ по перекрытию.

При входном контроле материалов и изделий проверяется соответствие их стандартам, наличие сертификатов соответствия, гигиенических и пожарных, документов, паспортов и других сопроводительных документов. Результаты введения входного контроля заносятся в «Журнал входного учета и контроля качества получаемых деталей, материалов, конструкций и оборудования».

Поступающий на строительство профилированный настил должен удовлетворять требованиям [26].

					08.03.01.077.2019.AC-447 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		62

Предельные отклонения по толщине профилированных настилов должны соответствовать предельным отклонениям по толщине заготовки нормальной прочности прокатки [27] без учета толщины покрытия. Предельные отклонения не распространяются на отклонения по толщине в местах изгиба.

Разность ширины крайних узких полосок гофров профилированных листов должны быть не менее 2 мм.

На плоской части более узких полосок рекомендуется производить маркировку в виде продольного зигзага, окраски или другими способами.

Качество покрытия профилированных листов должно удовлетворять требованиям нормативных документов на материал исходной заготовки для профилированная. Каждый пакет профилированного листа комплектуются ярлыком, который крепится к пакету.

Контроль качества арматурных работ состоит в проверке:

- соответствие проектов видов марок и поперечного сечения арматуры;
- соответствия проекту арматурных изделий;
- качества сварных соединений.

Поступающая на строительство арматурная сталь, закладные детали при приемке должны подвергаться внешнему осмотру и замерам.

Каждая партия арматурной стали должна быть снабжена сертификатом, в котором указываются наименование завода-изготовителя, дата и номер заказа, марка стали, время и результаты проведения испытания, масса партии, номер стандарта.

Каждый пакет и пучок арматурной стали имеют металлическую бирку завода-поставщика.

При несоответствии данных сопроводительных документов и результатов проведенных контрольных испытаний этим требованиям партия арматурной стали в производство не допускается.

Контроль качества работ, предшествующих бетонированию перекрытий включает:

- приемку работ, предшествующих бетонированию перекрытий, согласно требованиям [21], соответствующих требованиям рабочих чертежей;
- контроль производственных операций по схемам операционного контроля качества работ.

Контроль качества бетона заключается в проверке соответствия его физико-механических характеристик требованиям проекта. Обязательной является проверка прочности бетона на сжатия и сцепление.

Прочность при сжатии бетона следует проверять на контрольных образцах изготовленных проб бетонной смеси, отработанных после ее приготовления на бетонном заводе, а также непосредственно на месте бетонирования конструкций.

У места укладки бетонной смеси должен производиться систематический контроль ее подвижности.

					08.03.01.077.2019.AC-447 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		63

Бетон должен соответствовать требованиям [28]. Каждая партия бетонной смеси должна иметь документ о качестве.

Подвижность готовой бетонной смеси, предназначенной для перевозки автобетоносмесителями, необходимо назначать с учетом ее изменения при перевозках на заданной расстояние:

- при дальности перевозки до 15 км (время доставки от 15 до 20 мин) в автобетоносмеситель загружается бетонная смесь заданной консистенции.

### 3.7 Выбор основных машин и механизмов

Основным моментом при производстве работ является выбор автокрана, автобетоносмесителя и бетононасоса.

#### 3.7.1 Выбор автомобильного крана

Выбор крана производится с учетом того, что монтаж конструкций выполняется на двухэтажное здание.

Выбор монтажного автокрана ведется по трем основным параметрам:

1. грузоподъемность
2. вылет стрелы
3. высота подъема крюка

1. Расчет грузоподъемности:

$$Q_{гр} > k \times M_k + M_0, \quad (3.3)$$

Где  $M_k$  – масса монтируемой конструкции (металлическая балка, самая тяжелая) – 0,267 т арматура – 0,0016 т/м, профилированный настил – 0,0048 т/п.м;

$k$  – коэффициент, учитывающий увеличения массы элемента, относительно расчетной, равный 1,07;

$M_0$  – масса грузозахватного устройства (крюк 10А – 0,0039 т).

$$Q_{гр} > 1,7 \times 0,267 + 0,0039 = 0,458 \text{ т}$$

2. Высота подъема крана

$$H_{кр} = H_0 + H_з + H_k + H_c \quad (3.4)$$

Где  $H_0$  – высота опоры монтируемой конструкции элемента над уровнем стоянки крана;

$H_з$  – запас по высоте, необходимый для установки элемента или проноса его над ранее смонтированными конструкциями (не менее 0,5 м);

$H_k$  – высота конструкции в монтажном положении;

$H_c$  – высота строповки в рабочем положении от верха монтируемой конструкции до верха крюка крана.

$$H_{кр} = 9,4 + 1 + 0,125 + 3 = 13,525 \text{ м}$$

3. Требуемый вылет стрелы

					08.03.01.077.2019.AC-447 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		64

$$L_{\text{стр}} = \frac{a}{2} + b + c \quad (3.5)$$

Где а – ширина кранового пути;

в – расстояние от кранового пути до проекции наиболее выступающей части здания;

с – расстояние от центра тяжести наиболее удаленного крана элемента до выступающей части стены со стороны крана.

$$L_{\text{стр}} = \frac{6}{2} + 5 + 6 = 14\text{м}$$

По требуемым параметрам принимаем автокран КС-45717К-1.

На данный момент автокран – это неотъемлемая часть любых строительно-монтажных или погрузочно-разгрузочных работ. Автомобильный кран КС-45717К-1 используют на погрузочно-разгрузочных работах, укрупнительной сборке и на монтаже конструкций. Автокраны снабжают выносимыми опорами, увеличивающими устойчивость, что в свою очередь повышает их грузоподъемность.

Максимальная грузоподъемность КС-45717К-1 составляет 25 т, а при работе с опасными грузами (взрывоопасные, ядовитые) грузоподъемность равна 20 т – это связано с повышенными требованиями безопасности.

Данный автокран смонтирован на шасси КАМАЗ-53215. Шасси имеют колесную форму 6х4, что обеспечивает высокую степень проходимости.

Данный автокран оснащают электронными приборами, обеспечивающими безопасную работу. Это микропроцессорный ограничитель грузоподъемности, позволяющий следить за степенью загрузки, длиной и вылетом стрелы. Прибор показывает на экране фактическую величину груза на крюке, а так же автоматически по заданным координатам ограничивает зону действия КС-45717К-1 при работе в стесненных условиях.

КС-45717К-1 оснащен трехсекционной телескопической стрелой. Рабочие органы автокрана приводятся в движение с помощью гидропривода – это позволяет совершать несколько крановых операций, обеспечивает плавность и точность выполняемых работ, а также гарантирует переключение рабочих скоростей в широком диапазоне.

Таблица 9 - Основные характеристики крана КС-45717К-1

Грузоподъемность максимальная, т	25
Грузовой момент максимальный, тм	75
Максимальный вылет стрелы, м	19,7
Максимальная высота подъема, м	21,3

					08.03.01.077.2019.АС-447 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		65

Рис.16 – Грузо-высотные характеристики КС-45717К-1

## 3.7.2 Выбор бетононасоса

Подбор оптимального бетононасоса для конкретных условий строительной площадки, производится с учетом тщательного изучения параметров площадки. Прежде всего, необходимо оценить возможности механизма и соотнести их с тем расстоянием, на которое планируется подавать бетонный раствор. Определяющим фактором является ограничение стрелы, мощность двигателя и то максимальное расстояние, на которое требуется производить прокачку бетонного раствора.

Принимаем автобетононасос КСР 68ZS170

Основные технические характеристики:

Раздаточная стрела

Высота подачи 64,4 м + концевые шланги;

Максимальный радиус подачи 60,6 м;

Максимальная глубина подачи 57,4 м;

Высота раскладывания 14,5 м;

Тип складывания стрелы Z – образная система;

Количество секций стрелы 5 секций;

Угол разворота секций 91°/180°/215°/180°/210°;

Вращение стрелы вокруг своей оси 370°;

Диаметр трубопровода 125 мм;

Длина одного концевого шланга 3,5м;

Ширина между передними опорами 3,5 м;

Ширина между задними опорами 13,8 м;

Производительность максимальная 225 м<sup>3</sup>/час;

Давление подачи 87,5 бар;

Объем приемного бункера 0,6 м<sup>3</sup>

Рис.17 - КСР 68ZS170

## 3.7.3 Выбор бетоносмесителя

При выборе бетоносмесителя необходимо обратить внимание на следующие характеристики:

- объем смешивающего барабана;
- направление разгрузки барабана – назад;
- тип привод барабана – гидравлический;

					08.03.01.077.2019.AC-447 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		66

-двигатель, приводящий барабан в движение.

Объем барабана, необходимый для перевозки бетона, зависит от масштабов застройки. В данном случае требуется большое количество раствора, поэтому лучше выбрать автобетоносмеситель с большой вместительностью, чтобы не приходилось доставлять бетон за несколько заходов. Принимаем объем 11 кубометров.

По характеристикам подходит Миксер MAN/ Lafarge.

Итальянский миксер автобетоносмеситель на шасси MAN 3475B5, LAFARGE BETONS, с гидравлическим приводом, объем барабана 11 м<sup>3</sup>, барабан рассчитан на 500 литров.

Рис.18 - MAN 3475B5, LAFARGE BETONS

					08.03.01.077.2019.AC-447 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		67



#### 4. ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

В данном дипломном проекте рассматривается реконструкция Дворца культуры «Булат», которая включает в себя: замену перекрытий, устройство крыши.

До ввода в реконструкцию здание эксплуатировалось, сети: электроснабжения, теплоснабжения, водоснабжения и водоотведения находятся в технически исправном состоянии.

Продолжительность реконструкции: 6 месяцев.

##### 4.1 Характеристика условий строительства

Строительная площадка находится на территории Дворца культуры города Златоуста, по адресу ул. Ленина, 2.

По данным инженерно-геологических изысканий выявлены следующие характеристики грунтов: основанием фундаментов является скальный грунт-гранодиорит, сильновыветрелый, сильнотрещиноватый.

Насыпной слой - непучинистый, крупнозернистый песчаный грунт от 0,3 до 0,5 м.

Подземные воды залегают на глубине – 6м и являются неагрессивными.

Транспортировка материалов и конструкций предусматривается автотранспортом по существующим городским дорогам. Подключение воды от существующего водопровода. Подключение электроэнергии от существующей трансформаторной подстанции через учетно-распределительный щит.

Подготовительные работы:

1. Устройство ограждения строительной площадки инженерными ж-б щитами;
2. Установка необходимых дорожных знаков;
3. Устройство площадки для мойки колес автотранспорта на выездах со строительной площадки;
4. Отсыпка площадок складирования щебнем на высоту 100 мм.

##### 4.2 Техническая характеристика объекта

Фундамент- ленточный из бутового камня;

Наружные стены- кирпичная кладка из полнотелого керамического кирпича;

Внутренние стены- кирпичная кладка из полнотелого керамического кирпича;

Перегородки- гипсокартонные по металлическому каркасу;

Перекрытия- деревянные и железобетонные;

Лестницы- сборные железобетонные площадки и марши, с гладкой бетонной поверхностью;

Пол- паркет, в санузлах керамическая плитка.

					08.03.01.077.2019.AC-447 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		68

### 4.3 Ведомость потребности в основных машинах и механизмах

Таблица 10 – Ведомость машин и механизмов

№/п	Наименование	Марка	Ед. изм	Всего
1	Автомобильный кран	КС-45717К-1	шт	1
2	Автобетоносмеситель (миксер)	MAN 3475B5, LAFARGE BETONS	шт	1
3	Автобетононасос	КСР 68ZS170	шт	1
Итого				3

### 4.4 Приобъектные склады

#### 4.4.1 Определение запасов основных материалов

$$P_{\text{скл}} = (P_{\text{общ}} \times n \times l \times m) / T \quad (4.1)$$

Где Т- продолжительность потребления материала (определяется по календарному плану);

$P_{\text{общ}}$  – общее количество материала, необходимое для выполнения работы в период времени Т (определяется по календарному плану);

$n$  – нормативный запас материала на складе в днях потребления (при перевозке автотранспортом до 50 км-  $n = 5$ );

$l$  – коэффициент неравномерности поступления материалов и изделий на склады строительства ( для материалов, поставляемых автомобильным транспортом  $l = 1,1$ );

$m$  – коэффициент неравномерности потребления материалов и изделий, принимаемый равным 1,3.

Подсчет общего объема металлических балок.

Общая длина металлических балок – 59, 75м, длина одного самого крупногабаритного элемента 4,75м.

Считаем общий объем для металлических балок:

$$P_{\text{общ}} = \frac{59,75}{4,75} = 12,58 \text{ м}$$

$$P_{\text{скл}} = (12,58 \times 5 \times 1,1 \times 1,3) / 3 = 30 \text{ шт}$$

Подсчет общего объема проф. настила

Общая площадь – 594,2 м<sup>2</sup>, площадь одного листа 3,75 м<sup>2</sup>

Считаем общий объем для проф. настила:

$$P_{\text{общ}} = \frac{594,2}{3,75} = 158,5 \text{ м}^2$$

$$P_{\text{скл}} = (158,5 \times 5 \times 1,1 \times 1,3) / 10 = 114 \text{ шт}$$

Подсчет общего объема арматуры

Общая длина арматуры – 7749 м, длина самого крупного элемента – 6 м

Считаем общий объем для арматуры:

					08.03.01.077.2019.AC-447 ПЗ ВКР	Лист
						69
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$P_{\text{общ}} = \frac{7749}{6} = 1300 \text{ м}$$

$$P_{\text{скл}} = (1300 \times 5 \times 1,1 \times 1,3) / 6 = 1550 \text{ шт}$$

#### 4.4.2 Расчет приобъектных складов

Склады организуют для хранения конструкций, материалов, оборудования и материально-технических ресурсов в ходе строительства. Объемы подлежащих хранению материалов должны быть минимальными. При проектировании складского хозяйства решают следующие задачи:

- определение запасов материалов, подлежащих хранению;
- расчет площади приобъектных складов;
- выбор типа склада.

На территории стройплощадки имеется ограничение свободной площади. Запас от 3 дней- предусматривает непрерывное выполнение работ. Открытые склады располагаются в зоне действия монтажного крана.

Расчет площади склада производится по формуле:

$$S = P_{\text{скл}} \times q \quad (4.2)$$

$P_{\text{скл}}$  – объем производственных материалов;

$q$  – норма площади пола склада на единицу складированного ресурса, принятая по конкретным нормативам. [29]

Таблица 11 - Ведомость складов

№ п.п	Наименование	Продолжит. потребл. Т, дн	Объем потребления, $P_{\text{общ}}$		Запас материала, $P_{\text{скл}}$		Площадь склада, $S$ , м <sup>2</sup>	
			Ед. изм.	Кол-во	Норм, п дн	Расч.	На ед. мат-ла	Всего
1	Балки	3	м	12,58	5	30	5	63
2	Проф. лист	10	м <sup>2</sup>	158,5	5	114	0,07	12
3	Арматура	6	т	9,32	5	1550	1,2	12

#### 4.5 Определение численности рабочих

Определение количества рабочих ведется по календарному плану:

Рабочие: 74 человека (89%)

ИТР: 6 человек (5%)

Служащие: 4 человека (4%)

Охрана: 2 человека (2%)

#### 4.6 Общая потребность во временных зданиях

По согласованию с Администрацией «Заказчика строительства», размещение мест для переодевания рабочих, умывальни и санузел находится в административном здании, где соблюдены все санитарно-гигиенические

					<b>08.03.01.077.2019.AC-447 ПЗ ВКР</b>	Лист
						70
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

требования. На территории размещены лишь два домика для размещения столовой, бригадного домика для отдыха рабочих. От всех временных зданий организованы безопасные переходы к месту строительства.

Общая потребность во временных зданиях определяется на весь период строительства в целом, по формуле:

$$F = F_n \times P \quad (4.3)$$

где  $F_n$  – нормативный показатель потребности здания;

$P$  – число работающих.

Столовая:  $F_n = 0,5 \text{ м}^2/\text{чел}$

$P$  – число работающих в максимальную смену = 12 чел

$F = 6 \text{ м}^2$  (столовая на 8 пос. мест:  $S=15,6 \text{ м}^2$ )

Помещение для отдыха:  $F_n = 1 \text{ м}^2/\text{чел}$

$P$  – число работающих в максимальную смену = 12 чел

$F = 12 \text{ м}^2$  (здание для отдыха и обогрева рабочих на 12 человек,  $27,5 \text{ м}^2$ )

#### 4.7 Расчет потребности в воде

Расход определяется как сумма потребностей по формуле:

$$Q_{\text{тр}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}} \quad (4.4)$$

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

$$Q_{\text{пр}} = \sum \frac{K_{\text{нп}} + q_y + n_{\text{п}} + K_{\text{ч}}}{3600 \times t} \quad (4.5)$$

где,  $K_{\text{нп}}$  – коэффициент неуточненного расхода воды ( $K_{\text{нп}} = 1,2$ );

$q_y$  – удельный расход воды на производственные нужды, л;

$n_{\text{п}}$  – число производственных потребителей;

$K_{\text{ч}}$  – коэффициент часовой неравномерности потребления ( $K_{\text{ч}} = 1,5$ );

$t$  – число часов в смену учитываемых расходом воды (8 часов).

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_x \times n_p \times K_{\text{ч}}}{3600 \times t} + \frac{q_d \times n_d}{60 \times t_1} \quad (4.6)$$

где,  $q_x$  – удельный расход на хозяйственно-питьевые нужды;

$q_d$  – расход воды на прием душа одного работающего;

$n_p$  – количество работающих в наиболее загруженную смену;

$n_d$  – число пользующихся душем (80% от  $n_p$ );

$K_{\text{ч}}$  – коэффициент часовой неравномерности потребления ( $K_{\text{ч}} = 1,5$ );

$t_1$  – продолжительность использования душа ( $t_1 = 45$  мин);

$t$  – число часов в смену учитываемых расходом воды (8 часов).

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{25 \times 18 \times 1,5}{3600 \times 8} + \frac{50 \times 12}{60 \times 45} = 0,301 \text{ л/с}$$

					08.03.01.077.2019.AC-447 ПЗ ВКР	Лист
						71
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Q<sub>пж</sub> = 10 л/с – из расчета действия 2 струи из гидрантов по 5 л/с.

Таблица 12 - Калькуляция потребности строительства в воде.

№	Наименование потребителя	Ед. изм.	Кол-во потреб.	Продолж. потр., смен	Удельный расход, л	Коэффициент		Число часов в смену	Расход воды, л/с
						Неучтен. расход	Неравн. Потребл.		
1	Обмывка автомобиля	Ма ш/сут	2	1	350	1,2	1,5	8	0,041
2	Хозяйственные нужды	чел	12	1	25	-	1,5	8	0,02
3	Пожарные расходы	-	-	-	-	-	-	-	10

$$Q_{тр} = 0,06 + 0,301 + 10 = 10,361 \text{ л/с}$$

#### 4.8 Расчет потребности в электроэнергии

Расчетная электрическая нагрузка определяется следующим образом:

$$P_p = \sum \frac{K_c P_c}{\cos\varphi} + \sum \frac{K_c P_T}{\cos\varphi} + \sum K_c P_{ов} + \sum P_{он} \quad (4.7)$$

где  $\cos\varphi$  – коэффициент мощности;

$K_c$  – коэффициент спроса;

$P_c$  – мощность силовых потребителей, кВт;

$P_T$  – мощность для технологических нужд, кВт;

$P_{ов}$  – мощность устройств внутреннего освещения, кВт;

$P_{он}$  – мощность устройств наружного освещения, кВт.

Таблица 13 - Калькуляция потребности строительства в электроэнергии.

№ п.п.	Наименование потребителей	Коэффициент		Удельная мощность, кВт	Расчетная мощн., кВт
		Спроса $K_c$	Мощность $\cos\varphi$		
1	Вибраторы переносные	0,4	0,45	5	4,44
2	Электроинструмент	0,25	0,4	3	1,875
3	Оборудование, используемое при арматурных работах	0,45	0,45	2,8	2,52
4	Электрическое освещение, внутреннее	0,8	1,0	3	2,4
5	Электрическое освещение, наружное	1,0	1,0	3	3

$$P_p = 14,235 \text{ кВт}$$

#### 4.9 Обоснование потребности в освещении

Расчет числа прожекторов ведется через удельную мощность прожекторов по формуле:

$$n = \frac{p \times E \times S}{P_{л}} \quad (4.8)$$

где,  $p$  – удельная мощность, кВт;

$E$  – освещенность, лк;

$S$  – величина площади, подлежащей освещению, м<sup>2</sup>;

$P_{л}$  – мощность прожектора, Вт.

Таблица 14 - Калькуляция потребности строительства в прожекторах

№ п/п	Наименование потребителей	Объем потребления, м <sup>2</sup>	Освещенность, лк	Удельная мощность, вТ	Мощность лампы прожектора, Вт	Расчетное
1	Территория строительства в районе производства работ	613	2	0,4	500	4
2	Монтаж строительных конструкций	395	20	3,0	1000	24
3	Главные проходы	90	3	5	500	3

Принимаем прожектора общего назначения ПЖ – 220.

#### 4.10 Общие требования техники безопасности

Строительно-монтажные работы производятся в соответствии с проектом производства, в состав которого входят мероприятия по технике безопасности [30]. На рабочем месте монтажников должны быть созданы безопасные условия труда. Если рабочие ведут одновременно на нескольких ярусах, рабочие места надежно защищают сверху и снизу на случай падения инструментов и элементов конструкций. В местах складирования строительных материалов ширина проходов должна быть не менее 1м.

Монтаж арматуры следует вести с рабочего настила шириной 0,7 м, расположенного у боковой стенки, с ограждением и приставной лестницей.

Допуск рабочих к выполнению кровельных работ разрешается после осмотра прорабом или мастером совместно с бригадой исправности несущих конструкций крыши или ограждений. Размещать на крыше материалы допускается только в

					08.03.01.077.2019.AC-447 ПЗ ВКР	Лист
						73
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

местах, предусмотренных проектов производства работ, с применением мер против их падения, в том числе от воздействия ветра.

Кроме вышеизложенного, предусматривает ограничения, накладываемые на поведение рабочих:

- запрещается выполнение других работ и нахождения посторонних людей на участке, где ведутся монтажные работы;
- подъем сборных железобетонных конструкций без наличия монтажных петель;
- пребывание людей на элементах конструкций и оборудования во время их подъема или перемещения.

Территория строительной площадки выделена на местности защитно-охранными ограждениями, предназначенными для предотвращения доступа посторонних лиц на участки с опасными производственными факторами и обеспечение сохранности материальных ценностей.

Скорость движения транспортных средств вблизи мест производства работ не должна превышать на прямых участках – 10 км/ч, на поворотах – 5 км/ч.

#### 4.11 Мероприятия по защите окружающей среды

Для предотвращения загрязнения проезжих частей и прилегающих территорий при выезде со строительной площадки предусмотрен пункт очистки колес автотранспортных средств.

При проведении реконструкции предусматривается складирование строительных материалов в зоне действия монтажного крана.

Для сбора строительного мусора проектом предусматривается установка металлических контейнеров, которые по мере заполнения вывозятся на свалку ТБО, администрацией, с которой заключен договор.

При появлении крупногабаритного мусора или бракованных строительных конструкций предусматривается место их хранения и дальнейшего вывоза.

При выполнении отделочных работ строительная грязная вода, цементное молочко ежедневно собирается в передвижные отстойники, а затем вывозится на специальные свалки, не допускающие тем самым попадание загрязнителей в общую канализационную сеть.

					08.03.01.077.2019.AC-447 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		74

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Итогом данной выпускной квалификационной работы является разработанный проект реконструкции здания Дворца культуры «Булат» по адресу: г. Златоуст, ул. Ленина, 2.

В ходе работы были выполнены следующие задачи:

- 1) Разработаны объемно-планировочные и конструктивное решение;
- 2) Выполнен расчет металлических балок перекрытия и расчет перекрытия в стадии эксплуатации;
- 3) Разработана технологическая карта на монтаж перекрытия и металлической балки;
- 4) Разработаны мероприятия по организации строительных работ.

На основании вышеперечисленных пунктов, можно сделать вывод, что цель выпускной квалификационной работы достигнута. Разработанный проект удовлетворяет существующим нормам и обеспечивает выполнение строительства в кратчайшие сроки. Принятые объемно-планировочные и конструктивные решения будут обеспечивать несущую способность здания.

					08.03.01.077.2019.АС-447 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		75



## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Федеральный Закон №384 ФЗ от 30 декабря 2009г. «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».
2. Градостроительный кодекс РФ от 29 декабря 2004 г. №-190 ФЗ.
3. Федеральный закон от 25 июня 2002 г. № 73 “Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации”.
4. СП 13-102-2003. Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений.
5. СРП 2007.6 Свод реставрационных правил. Часть 6.Рекомендации по проведению производственных работ.
6. ГОСТ Р 55528-2013 Состав и содержание научно-проектной документации по сохранению объектов культурного наследия. Памятники истории и культуры. Общие требования.
7. ГОСТ 55567-2013 Порядок организации и ведения инженерно-технических исследований на объектах культурного наследия. Памятники истории и культуры. Общие требования.
8. ГОСТ 31937-2011 Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния.
9. СП 22./30.2011 (СНиП 2.02.01-83) Основания зданий и сооружений.
10. ГОСТ 530-2012 Кирпич и камень керамические. Общие технические условия.
11. РТМ 1652-9-89, 1990г. Проект НИИ Спецхиммаш. «Руководство по инженерно техническому обследованию, оценке качества и надёжности строительных конструкций зданий и сооружений».
12. ЦНИИ Промзданий Госстроя СССР. «Рекомендации по оценке надёжности строительных конструкций по внешним признакам» Стройиздат, Москва, 1989г..
13. СП 16.13330.2011 «Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81\*» (с Изменением N 1)
14. СП 48.13330.2011 «Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004» (с Изменением N 1).
15. СТО АСЧМ 20-93 «Двутавровые горячекатаные с параллельными гранями полок. Технические условия.»..
16. СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003».
17. ГОСТ 9573-2012 «Плиты из минеральной ваты на синтетическом связующем теплоизоляционные. Технические условия».
18. СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции.» Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 (с Изменением N 1).

					08.03.01.077.2019.АС-447 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		76

19. СП 53-101-98 «Изготовление и контроль качества стальных строительных конструкций».
20. ГЭСН 81-02-46-2001 Часть 46 «Работы при реконструкции зданий и сооружений».
21. ГЭСНр-2001-58 СБОРНИК №58 «Крыши. Кровли».
22. ГЭСНр 81-04-54-2001 Часть 1 «Перекрытия».
23. ГЭСН 81-02-06-2001 Часть 6 «Бетонные и железобетонные конструкции монолитные».
24. ГЭСН 81-02-12-2001 Часть 12 «Кровли»
25. СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция» СНиП 3.03.01-87 (с Изменением N 1)..
26. ГОСТ 24045-2016 «Профили стальные листовые гнутые с трапециевидными гофрами для строительства. Технические условия».
27. ГОСТ 19904-90 «Прокат листовой холоднокатный. Сортамент».
28. ГОСТ 26633-2015 «Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия».
29. Маленьких О.Ю., Маленьких Ю.А. «Стройгеноплан» Учебное пособие по курсовому и дипломному проектированию.
30. СП 12-135-2003 «Безопасности труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда»
31. СП 17.13330.2011 «Кровли» Актуализированная редакция СНиП II-26-76.
32. СП 118.13330.2012\* «Общественные здания и сооружения». Актуализированная редакций СНиП 31-06-2009 (с Изменениями N 1,2).
33. ФЗ№123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
34. Постановления Правительства Российской Федерации от 16.02.2008 г. №87 «О составе разделов проектной документации и требования к их содержанию»
35. ФЗ-123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
36. СП 2.13130.2012 Свод правил системы противопожарной защиты обеспечение огнестойкости объектов защиты.
37. СП 4.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решения.

					08.03.01.077.2019.AC-447 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		77