

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Южно-Уральский государственный университет» (национальный исследовательский университет)

Архитектурно-строительный институт

Кафедра «Строительное производство и теория сооружений»

РАБОТА ПРОВЕРЕНА

Рецензент:

\_\_\_\_ Кожевников Е.В. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

«20» \_\_\_\_\_ июня \_\_\_\_ 2018 г.

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой:

\_\_\_\_ Г.А. Пикус \_\_\_\_\_

«22» \_\_\_\_\_ июня \_\_\_\_ 2018 г.

### ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к выпускной квалификационной работе бакалавра на тему:

«Центр культуры и досуга в г.Сыктывкар»

ЮУрГУ 08.03.01 «Строительство». АСИЗ-533. ПЗ ВКР

Консультанты:

Архитектура:

Кравченко Т.А. \_\_\_\_\_

«14» \_\_\_\_\_ июня \_\_\_\_ 2018 г.

Расчетно-конструктивного раздела:

Ивашенко Ю.А. \_\_\_\_\_

«14» \_\_\_\_\_ июня \_\_\_\_ 2018г.

Технологии и Организации строительства:

Мельник А.А. \_\_\_\_\_

«20» \_\_\_\_\_ июня \_\_\_\_ 2018 г.

Консультант \_\_\_\_\_:

\_\_\_\_\_

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.

Руководитель: Доцент, к.т.н.

Мельник А.А. \_\_\_\_\_

«20» \_\_\_\_\_ июня \_\_\_\_ 2018 г.

Антиплагиат:

Мельник А.А. \_\_\_\_\_

«20» \_\_\_\_\_ июня \_\_\_\_ 2018г.

Нормоконтролер:

\_\_\_\_\_ Мельник А.А. \_\_\_\_\_

«20» \_\_\_\_\_ июня \_\_\_\_ 2018 г.

Автор ВКР:

\_\_\_\_\_ Цыганова С.А. \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.

г. Челябинск - 2019

## АННОТАЦИИ

Цыганова С.А. Выпускная квалифицированная работа.  
Центр культуры и досуга по ул. Горького в Г. Сыктывкаре.  
Челябинск: ЮУрГУ, АСИ, 2018, 70 с. Библиографический список- 24  
наименования. 8 листов чертежей ф. А1

В данной работе рассмотрены вопросы возведения центра культуры и досуга с надземной автопарковкой и парком отдыха. Представлены основные архитектурно- планировочные решения проектируемого здания. Выполнен расчет монолитного перекрытия с помощью программы ПК ЛИРА. Рассмотрена технология по возведению монолитного перекрытия и организация(стройгенплан, календарный план строительства) строительного производства. Рассмотрено обеспечение безопасности и охраны труда для основных видов работ.

## ВВЕДЕНИЕ

Рассматриваемое в дипломном проекте здание с надземной автопарковкой является экономически выгодным вложением. Здания для торговли, общепита, концертов, и планируется при застройке микрорайонов и площади таких зданий пользуются спросом у инвесторов.

Для уменьшения сроков строительства и скорейшего ввода в эксплуатацию был разработан смешанный каркас здания: монолитные железобетонные конструкции подземного этажа и металлические конструкции с монолитными перекрытиями наземных этажей, разработана технологическая карта на возведение монолитного перекрытия и график ее возведения. Разработан стройгенплан и календарный план на возведение всего здания.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

### АННОТАЦИЯ

.....3

### ВВЕДЕНИЕ

.....4

1. Архитектурно- конструктивный раздел .....	7
1.1. Описание района строительства .....	7
1.2. Объемно- планировочное решение .....	7
1.3. Конструктивное решение .....	10
1.4. Теплотехнический расчет наружной стены .....	11
1.5. Обоснование принятых объемно- пространственных и архитектурно- художественных решений .....	14
1.6. Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов и интерьеров объекта капитального строительства.....	15
1.7. Пожарная безопасность .....	16
2. Расчетно- конструктивный раздел. Расчет плиты перекрытия .....	20
2.1 Введение и постановка задач .....	20
2.2 Расчетная модель здания .....	20
2.3.Сбор нагрузок .....	21
Рис.1.1 Деформационная схема плиты перекрытия .....	25
Рис.1.2.Собственный вес плиты.....	26
Рис.1.3.Конструкция пола .....	27
Рис.1.4.Полезная нагрузка .....	28
Рис.1.5.Перегородки (равномерно- распределительная).....	29
Рис.1.6.Стены линейная нагрузка .....	30
Рис.1.7.Перемещения по Z .....	31
Рис.1.8.Изгибающий момент $M_x$ .....	32
Рис.1.9. Изгибающий момент $M_y$ .....	33
Армирование плиты перекрытия .....	34
Рис.1.10.Верхнее армирование по X .....	34
Рис.1.11.Верхнее армирование по Y .....	35
Рис.1.12 Нижнее армирование по X .....	36
Рис.1.13 Нижнее армирование по Y .....	37
3. Технология строительного производства .....	38
3.1.Определение объемов работ ..	38
3.1.2. Расчет транспорта для доставки бетонной смеси .....	39
3.1.3. Выбор вибраторов .....	41
3.2. Организация и технология выполнения работ .....	42
3.2.1. Разработка схемы организация работ .....	42
3.3.Указания по технологии выполнения работ .....	43

3.3.1. Опалубочные работы .....	43
3.3.2. Армирование плиты перекрытия .....	45
3.3.3. Бетонирование монолитных участков плиты перекрытия.....	46
3.3.4. Разработка опалубки плиты перекрытия .....	48
4. Организация строительного производства .....	49
4.1. Описание организации СМР .....	49
4.2. Расчет временных сооружений и разработка временного стройгенплана.	50
4.2.1. Назначение стройгенплана .....	50
4.3. Выбор крана .....	52
4.3.1. Определение основных параметров крана .....	52
4.3.2. Оформление привязки крана .....	53
4.3.3. Расчет границы опасной зоны крана .....	53
4.4.1. Транспортные коммуникации .....	54
4.4.2. Обоснование потребности строительства в складах .....	55
4.4.3. Расчет потребности строительства во временных зданиях и сооружениях .....	57
4.4.4. Потребность строительства в электроэнергии .....	59
4.4.5. Потребность строительства в освещении .....	60
4.4.6. Потребность строительства в воде .....	61
Библиографический список .....	66

## **1. Архитектурно-конструктивный раздел**

### **1.1. Описание района строительства.**

Проектируемое здание Центр культуры и досуга располагается в г. Сыктывкар, с 3-х сторон находятся главные ул. Горького, ул. Пушкина и ул. Фрунзе. Район строительства характеризуется следующими климатическими параметрами:

- 1А климатический подрайон с расчетной температурой наружного воздуха обеспеченностью 0,92:
- наиболее холодной пятидневки – 36 С.
- Продолжительность отопительного периода 245 сут;
- Снеговой район V; Ветровой I;
- Расчетная снеговая нагрузка 320 кг/кв.м.
- Сейсмичность -6 баллов

В соответствии с СП 25.13330.2012 (приложение Г,п. Г.4) нормативная глубина сезонного промерзания грунтов равна для глин и суглинков 1.7 м, для супесей, песков мелких и пылеватых - 2.0 м, для песков гравелистых, крупных и средней крупности – 2,2 м.

За относительную отметку 0.000 принята отметка чистого пола, что соответствует абсолютной отметке 184.90.

### **1.2. Объемно- планировочное решение**

Проектируемое здание Центра культуры и досуга располагается в г.Сыктывкар,

в общественной зоне при въезде на территорию жилого микрорайона.

Класс по функциональной пожарной опасности – Ф 2.1, Ф3.2, Ф3.6, Ф4.3;

Уровень ответственности - нормальный;

класс конструктивной пожарной опасности – С0;

степень огнестойкости - I;

площадь застройки – 7615,5 м<sup>2</sup>

строительный объем – 134388,0 м<sup>3</sup> в т.ч.ниже+0,000 - 26154,0 м<sup>3</sup>;

общая площадь здания - 15692,2 м<sup>2</sup>(в т.ч. ниже +0,000 – 5487,6 м<sup>2</sup>

Количество занимающихся в кружковых помещениях и студиях – 180 чел

Вместимость большого зрительного зала – 750 чел.

Вместимость кинозала – 180 чел.

В решении архитектурной задачи проектирования здания Центра культуры и досуга за основу была принята форма и конструкция учитывающая сложившиеся условия застройки и назначение объекта, общая схема решена в четком функциональном зонировании. Соседство с объектами общественной зоны повлияло на образ архитектуры как части общего композиционного решения. Выбор продиктован в сторону самодостаточности - объем спокойный, симметричный, правильной формы, активно взаимодействующий с окружающей застройкой. Это выражено в раскрытии объекта на четыре стороны, включения внешнего благоустройства во внутреннее пространство, в использовании отделочных материалов. Образной концепцией здания послужила идея выполнить главный фасад, обращенный на ул. Пушкина, в виде портала сцены с кулисами. Важное значение в архитектурном облике здания имеет благоустройство: вдоль улицы Пушкина, на которую обращен западный фасад здания и северной стороны со стороны сквера.

Центральный объем сценической коробки, обзриваемое снаружи атриумное пространство с внутренней лестницей, выявляют архитектурную концепцию, объединяющую легкость, целостность и разнообразность, тем самым придают зданию выразительный силуэт.

Проектируемое здание разной этажности, в зависимости от функционального назначения. В плане имеет простую конфигурацию. Общие размеры объекта в осях 76,40 x 83,80 м. Здание в плане прямоугольной формы, симметричное, высота основной части до парапета – 14,0м. По центральной оси композиции расположены:

- объем зрительного в осях 8-12/Ж-Н (отм. парапета +16,450),
- сценическая коробка с колосниками над планшетом сцены в осях 8-12/П-У и блок служебных и технических помещений сцены в осях 8-12/У-Х (отм. парапета +30,500) на всю высоту.

Первый этаж занимают помещения для посетителей:

- главный вход в здание с двухсветным пространством и верхним светом

- фойе с торжественной лестницей на второй этаж
- фойе зрительного зала;
- детская игровая зона;
- буфет
- зрительный зал на 750 мест с балконом.

Основное назначение Большого зала – проведение мероприятий со звукоусилением (эстрадные концерты, конференции, и.т.п) с возможностью проведения мероприятий без звукоусиления (хор, симфонические концерты, театральные представления).

- кинозал на 180 мест
- лестничные клетки, лифтовый холл с двумя лифтами
- открытые лестницы для посетителей для спуска на отм. -4,500 в гардероб и санузлы
- кассовый зал

Помещения служебные и технические, обслуживающие сцену:

- планшет сцены с карманом
- дебаркадер для загрузки декораций
- артистические с санузлами

Подвальный этаж. Выполнен под всем зданием, в нем находятся:

- гардеробные и санузлы для посетителей, в том числе для МГН;
- насосная пожаротушения;
- ИТП;
- электрощитовая;
- узел ввода;
- помещения трюма сцены, оркестровая яма

Второй этаж



- холл с выставочной площадью
- лестничные клетки, лифтовый холл с двумя лифтами
- помещения детской художественной и музыкальной студий
- студии танцев
- санузлы
- кружковые помещения
- пожаробезопасные зоны для МГН
- технические помещения(венткамеры)
- технические помещения сцены
- артистические с санузлами

В осях 4-16/Д-Е на отм. +9,000 расположен антресольный этаж с рабочими помещениями зала: свето- и звукооператоров, видеооператоров, операторов синхронного перевода. Здесь же расположены проходы на выносные осветительная галереи зрительного зала и технические помещения (венткамеры). Высота 1,2 этажей здания 6,0 м. Высота помещений в чистоте холлов, фойе – 3,750 м, кружковых помещений 1,2 этажей, кинозала –5,700 м, служебных (в осях 8-12/У-Х помещений - 3,0м. Габариты помещений определены с учетом выступающих конструктивных элементов.

Основное направление деятельности Центра культуры и досуга:

- проведение досуговых и кружковых мероприятий, разных возрастов и категорий населения , в том числе для МГН;
- проведение культурно-зрелищных мероприятий с жителями микрорайона и города;
- обеспечение потребностей населения микрорайона и города в индивидуальных и групповых занятиях;
- развитие форм семейного досуга.

Планировочные решения универсальны, конструктивная схема позволят в дальнейшем гибко использовать общественное пространство. Зрительный зал, акустика зала, механика сцены разрабатываются в отдельном разделе проекта специализированной организацией.

- лифты 3 шт

- лестницы 13 шт
- колосниковая лестница 2 шт

### **1.3. Конструктивное решение.**

Конструктивная схема –каркасно-монолитная.

Заполнение стен выполнено в кирпиче. Стены подвала монолитные. Внутренние перегородки выполнены из кирпича толщиной 250мм в качестве наружных ограждающих конструкций приняты навесные сэндвич панели. Толщина 200 мм принято согласно теплотехническому расчету

( соответствует требованиям СП 50.13330.2012 Тепловая защита здания и СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции)

Высота 1,2 этажей здания 6,0 м. Высота помещений в чистоте холлов, фойе – 3,750 м, кружковых помещений 1,2 этажей, кинозала –5,700 м, служебных (в осях 8-12/У-Х помещений - 3,0м. Габариты помещений определены с учетом выступающих конструктивных элементов.

В помещениях с акустическими требованиями выполнена обшивка из звукопоглощающих материалов.

В перекрытии большого зала и фойе 1 и 2 этажей использованы металлические большепролетные конструкции с шагом вдоль цифровых осей 6 м, вдоль буквенных с переменным. Кровля- с внутренним водостоком и уклоном min 3%, плоская, не эксплуатируемая.

**■**Фундаменты : стаканного типа

- Колонны: металлические, размеры 40К

-Наружные стены: кирпичные 380мм и штукатурка+ ламели

-Перегородки : Кирпичные 120мм, ГКЛ 250 мм

-Перекрытия: Железобетонное монолитное толщина 300 мм

-Покрытие: Железобетонное монолитное по профлисту Н-44-750

#### **1.4. Теплотехнический расчет наружной стены**

Расчет произведен в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий.

СП 131.13330.2012 Строительная климатология

СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий

#### **2. Исходные данные:**

Район строительства: Сыктывкар

Относительная влажность воздуха:  $\varphi_{в}=55\%$

Тип здания или помещения: Общественные

Расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания:  $t_{в}=20^{\circ}\text{C}$

#### **3. Расчет:**

Согласно таблице 1 СП 50.13330.2012 при температуре внутреннего воздуха здания  $t_{int}=20^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности воздуха  $\varphi_{int}=55\%$  влажностный режим помещения устанавливается, как нормальный.

Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче  $Ro^{TP}$  исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче(п. 5.2) СП 50.13330.2012) по условиям энергосбережения согласно формуле:

$$Ro^{mp}=a \cdot ГСОП + b$$

где  $a$  и  $b$ - коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3 СП 50.13330.2012 для соответствующих групп зданий.

Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП,  $^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$  по формуле (5.2) СП 50.13330.2012

$$GCOП=(t_{в}-t_{от})z_{от}$$

где  $t_{в}$ -расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, °С

$$t_{в}=20^{\circ}\text{C}$$

$t_{от}$ -средняя температура наружного воздуха, °С принимаемые по таблице 1 СП 131.13330.2012 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °С для типа здания - общественные, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов

$$t_{ов}=-5.6^{\circ}\text{C}$$

$z_{от}$ -продолжительность, сут, отопительного периода принимаемые по таблице 1 СП 131.13330.2012 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °С для типа здания - общественные, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов

$$z_{от}=243 \text{ сут.}$$

Тогда

$$GCOП=(20-(-5.6))243=6220.8^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}$$

По формуле в таблице 4 СП 50.13330.2012 определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче  $R_{о\text{тp}}$  ( $\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$ ).

$$R_{о\text{норм}}=0.0003\cdot 6220.8+1.2=3.07\text{м}^2\text{C}/\text{Вт}$$

Поскольку населенный пункт Сыктывкар относится к зоне влажности - нормальной, при этом влажностный режим помещения - нормальный, то в соответствии с таблицей 2 СП 50.13330.2012 теплотехнические характеристики материалов ограждающих конструкций будут приняты, как для условий эксплуатации Б.

Схема конструкции ограждающей конструкции показана на рисунке:



1.Алюминий , толщина  $\delta_1=0.002\text{м}$ , коэффициент теплопроводности  $\lambda_{Б1}=221\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{С})$ , паропроницаемость  $\mu_1=0\text{мг}/(\text{м}\cdot\text{ч}\cdot\text{Па})$

2.ISOVER Стандарт, толщина  $\delta_2=x$ , коэффициент теплопроводности  $\lambda_{Б2}=0.039\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{С})$ , паропроницаемость  $\mu_2=0.3\text{мг}/(\text{м}\cdot\text{ч}\cdot\text{Па})$

3.Алюминий , толщина  $\delta_3=0.002\text{м}$ , коэффициент теплопроводности  $\lambda_{Б3}=221\text{Вт}/(\text{м}^\circ\text{С})$ , паропроницаемость  $\mu_3=0\text{мг}/(\text{м}\cdot\text{ч}\cdot\text{Па})$

Условное сопротивление теплопередаче  $R_0^{\text{усл}}$ , ( $\text{м}^2\text{°С}/\text{Вт}$ ) определим по формуле E.6 [3]:

$$R_0^{\text{усл}}=1/\alpha_{\text{int}}+\delta_n/\lambda_n+1/\alpha_{\text{ext}}$$

где  $\alpha_{\text{int}}$  - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций,  $\text{Вт}/(\text{м}^2\text{°С})$ , принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2012

$$\alpha_{\text{int}}=8.7\text{ Вт}/(\text{м}^2\text{°С})$$

$\alpha_{\text{ext}}$  - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 СП 50.1333.2012

$\alpha_{\text{ext}}=23 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{°C})$  -согласно п.1 таблицы 6 СП 50.13330.2012 для наружных стен.

$$3,07=1/8.7+0.002/221+x/0.039+0.002/221+1/23$$

$X=0,114$  мм, из конструктивных соображений принимаем толщину сэндвич-панели равной 150 мм, согласно размерам завода изготовителя и требований расчета (утеплитель толщиной 146 мм).

$$R_0^{\text{усл}}=1/8.7+0.002/221+0.146/0.039+0.002/221+1/23$$

$$R_0^{\text{усл}}=3,9\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче  $R_0^{\text{пр}}$  больше требуемого  $R_0^{\text{норм}}$  ( $3,9>3.07$ ), следовательно, представленная ограждающая конструкция соответствует нормативным требованиям.

### **1.5. Обоснование принятых объемно-пространственных и архитектурно-художественных решений**

В проектируемом объекте предусмотрены рациональные конструктивные и объемно-планировочные решения, обеспечивающие в случае пожара:

1. возможность эвакуации людей независимо от их возраста и физиологического состояния наружу на прилегающую к зданию территорию до наступления угрозы их жизни и здоровью вследствие воздействия опасных факторов пожара;
2. возможность доступа личного состава пожарных подразделений и подачи средств пожаротушения к очагу пожара, а также проведения мероприятий по спасению людей и материальных ценностей;

3. ограничивающие площадь возможного пожара и препятствующие распространению опасных факторов пожара по помещениям и между отсеками и этажами;

4. ограничение пожарной опасности строительных материалов.

Проектные решения обеспечивают:

- нормальную долговечность и оптимальный режим эксплуатации;
- ремонтпригодность и возможность осуществления контроля, за техническим состоянием основных конструктивных элементов и систем инженерного оборудования;
- экономию трудовых и теплоэнергетических ресурсов;
- сокращение затрат на техническое содержание и ремонт конструкций, инженерного оборудования.

По проекту объект разделен на несколько пожарных отсеков в соответствии с нормативными требованиями. Зоны отделены друг от друга противопожарными преградами 1-го типа (REI150). Каждый пожарный отсек имеет необходимое количество эвакуационных выходов, пожаробезопасную зону для МГН на 2-м этаже. Между зрительным залом и колосниковой сценой предусмотрена противопожарная стена 1-го типа и огнезащитный занавес. Карман сцены отделен от сцены противопожарной шторой.

Проектируемое здание имеет несколько входов. Входы в зрительскую часть расположены со стороны главного фасада и оформлены в виде портала, который служит козырьком при входе. Вход оборудован в виде пандуса. Так же в здании предусмотрены входы с южной и северной части фасадов, обеспечивающие эвакуацию людей из здания при пожаре, входы в технические помещения и подвал. Проектом предусмотрено четыре спуска в подвал.

Для выхода на кровлю организованы выходы из лестничных клеток. Для подъема посетителей МГН на 2 и спуск в подвальный этажи установлены 2 лифта. Также проектом предусмотрен служебный лифт для обслуживания помещений служебной части сцены. Проектом применены лифты с машинным отделением.

Для эвакуации предусмотрены лестницы, выход из которых осуществляется на прилегающую территорию. Ширина эвакуационных путей предусмотрена такой, чтобы с учетом их геометрии по ним можно беспрепятственно пронести носилки с лежащим на них человеком. В лестничных клетках отсутствуют

трубопроводы с горючими газами, а также отсутствует оборудование, выступающее из плоскости стен на высоте 2,2 м от поверхностей проступей и площадок лестниц.

Двери лестничных клеток при открывании не уменьшают ширины маршей и площадок, имеют устройства для самозакрывания и уплотнения в притворах. Двери из помещений открываются по ходу эвакуации и не имеют запоров, препятствующих открыванию дверей изнутри без ключа. В противопожарных преградах устанавливаются двери 1 типа с пределом огнестойкости.

#### **1.6. Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов и интерьеров объекта капитального строительства**

Цветовая отделка фасадов здания принята на основе архитектурно-композиционного решения с учетом физиологического воздействия цвета, климатических и географических особенностей района строительства.

Наружная отделка здания предусмотрена с применением современных сертифицированных материалов

1. Отделка фасада проектируемого здания выполнена по навесными сэндвич-панелями.

2. Общее цветовое решение фасадов - светло-серая гладкая основа.

Декоративная решетка-жалюзи на главном фасаде выполнена также из ламелей серого цвета.

Остекление окон и витражей - алюминиевые с двухкамерным остеклением камеры стеклопакетов заполнены инертным газом аргон, стекла прозрачные.

Ограждения крылец входов и входных дверей выполнены из витражей на алюминиевом металлокаркасе.

В полотнах дверей с остеклением выполнить противоударную полосу для МГН в нижней части от уровня пола на высоту 0,3м; применить защитные решетки до высоты 1,2м от уровня пола. Двери в категорийных помещениях (электрощитовых, машинных отделений лифтов, узлов управления, насосной, выходов из подвалов и на кровлю), выполнить сертифицированными с пределом огнестойкости не менее EI 30.



Двери шахт лифтов выполнить с пределом огнестойкости не менее EI 60.

Цоколь здания и подпорные стены - облицовка гранитом серого цвета, поверхность- «огнеобработанный», верхняя поверхность подпорных стен– гранит полированный.

Крыльца отделаны гранитной плиткой в цвет с цоколя с шероховатой поверхностью. На площадках и проступях крылец выполняется бесшовное, упругое нескользящее покрытие из резиновой крошки.

- ограждение подпорных стен - из хромированной нержавеющей стали с использованием декоративных светильников.

### **1.7.Пожарная безопасность**

Принятые проектные решения обеспечивают пожарную безопасность. На путях эвакуации предусмотрена отделка класса НГ. Все изделия и материалы, применяемые во внутренней отделке помещений должны быть сертифицированы, разрешены к использованию учреждениями санэпиднадзора, органами пожарного надзора и выполнена в соответствии с их функциональным назначением.

Объемно-планировочные и конструктивные решения здания принимаются с учетом обеспечения ограничения распространения пожара, возможности эвакуации людей, ограничения прямого и косвенного материального ущерба, включая содержимое зданий и самих зданий.

Здание разбито на несколько пожарных отсеков, разделенных между собой противопожарными стенами и перекрытиями 1 типа REI150. Предел огнестойкости конструкций здания принять согласно таб.21 ФЗ№123.

Объемно-планировочные и конструктивные решения зданий предусматривают следующие мероприятия:

- применение конструкций, предел огнестойкости и класс пожарной опасности которых соответствует степени огнестойкости и классу конструктивной пожарной опасности зданий в соответствии с требованиями Федерального закона Российской Федерации от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях

пожарной безопасности» (в ред. от 10.07.2012 №117-ФЗ, от 2.07.2013 №185-ФЗ);

- обеспечение требуемых пределов огнестойкости строительных конструкций, до предела огнестойкости и класса пожарной опасности конструктивной огнезащитой: на основе рулонной базальтовой огнезащиты или плитами из каменной ваты с последующей отделкой декоративной штукатуркой, до соответствия степени огнестойкости и класса конструктивной пожарной опасности зданий в соответствии с требованиями Федерального закона Российской Федерации от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (в ред. от 10.07.2012 №117-ФЗ, от 2.07.2013 №185-ФЗ); Толщины покрытий принимаются с учетом требуемых пределов огнестойкости и приведенных толщин металла;
- применение в противопожарных преградах сертифицированных противопожарных дверей;
- устройство эвакуационных выходов из помещений, с этажей и из зданий с учетом параметров путей эвакуации по высоте и ширине, а также с учетом расстояний до эвакуационных выходов, в зависимости от класса функциональной пожарной опасности и категорий помещений по пожарной опасности в соответствии с требованиями СП 1.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы» Ширина эвакуационных выходов из лестничных клеток наружу, а также выходов из лестничных клеток в вестибюль предусматривается не менее требуемой или ширины марша лестницы;

Применение для отделки стен, потолков и покрытий пола в помещениях (в том числе на путях эвакуации) материалов с требуемыми показателями по пожарной опасности согласно ч.6 ст.134 №123-ФЗ:

- для стен и потолков в лестничной клетке, коридорах
- для покрытия полов в лестничной клетке, коридорах.

- обеспечение эвакуации по внутренним и наружным маршевым лестницам с учетом ширины и уклона;
- применение приспособлений для самозакрывания дверей (в том числе двери лестничных клеток, двери эвакуационных выходов с принудительной противоподымной защитой) и уплотнений в притворах;

- заделка отверстий и зазоров в местах пропуска коммуникаций через противопожарную преграду строительным раствором или негорючими материалами, обеспечивающими требуемый предел огнестойкости;
- в коридорах и в лестничных клетках на путях эвакуации не предусматривается размещение оборудования, выступающего из плоскости стен на высоте менее 2,2м, газопроводов и трубопроводов с горючими жидкостями в также встроенных шкафов, кроме встроенных шкафов для коммуникаций и встроенных пожарных шкафов;

Огнестойкость противопожарных преград обеспечена огнестойкостью их элементов: ограждающей части; конструкций, обеспечивающих устойчивость преград; опорных конструкций и узлов крепления. Пределы огнестойкости конструкций, обеспечивающих устойчивость противопожарных преград, конструкций, на которые они опираются, и узлов крепления между ними предусмотрены по признаку потери несущей способности (R) не менее требуемого предела огнестойкости ограждающей части противопожарной преграды. Противопожарные преграды приняты класса по конструктивной пожарной опасности – С0.

Каркас здания и несущие конструкции подлежат конструктивной огнезащите с последующей отделкой декоративной штукатуркой. Толщины покрытий принимаются с учетом требуемых пределов огнестойкости и приведенных толщин металла. Междуетажные перекрытия – монолитные по металлическим балкам с огнезащитой (REI 60). При участии перекрытий в обеспечении общей устойчивости, предел огнестойкости принимается не менее REI150.

- Бесчердачное покрытие- профилированный лист по металлическим балкам с огнезащитой (RE 30). Для увеличения предела огнестойкости ограждающей конструкции до (RE 45) выполнить следующие мероприятия: защитить с внутренней стороны на основе рулонной базальтовой огнезащиты или огнезащитой на основе плит из каменной с последующей отделкой декоративной штукатуркой.
- Марши и площадки лестничных клеток в зданиях I степени огнестойкости соответствуют пределу огнестойкости R 60; кирпичные внутренние стены лестничных клеток - REI 120.
- В качестве противопожарных стен 1 типа (REI 150) в проектируемых зданиях приняты сэндвич-панели.

- Конструкции полов в помещениях выполнены из негорюемых материалов (предел распространения огня принят нулю) из бетона В22,5 (группа по распространению пламени по поверхности РП1 (нераспространяющие)).

## **2 Расчетно-конструктивный раздел**

### **Расчет плиты перекрытия**

#### **2.1 Введение и постановка задачи**

Расчет плиты перекрытия типового этажа центра культуры и досуга выполнен методом конечных элементов с помощью программы “ЛИРА-САПР” (версия 2013 года релиз 2).

Теоретической основой ПК “ЛИРА-САПР” является метод конечных элементов (МКЭ). Комплекс реализует конечно-элементное моделирование статических и динамических расчетных схем, проверку устойчивости, выбор невыгодных сочетаний усилий, подбор арматуры железобетонных конструкций.

В основу расчета положен метод конечных элементов с использованием в качестве основных неизвестных перемещений и поворотов узлов расчетной схемы. В связи с этим идеализация конструкции выполнена в форме, приспособленной к использованию этого метода, а именно: система представлена в виде набора тел стандартного типа (стержней, пластин, оболочек и т.д.), называемых конечными элементами и присоединенных к узлам.

#### **2.2 Расчетная модель здания**

Расчетная модель плиты перекрытия представляет собой пластину с дискретными связями.

Параметры МКЭ определены из геометрических соображений, класса бетона, законов работы материала в упругой стадии.

В расчетную схему включены следующие типы конечных элементов: изгибно-плосконапряженный конечный элемент (оболочка)- КЭ 42, 44.

Узлы соединения колонн и плит перекрытия - жесткие.

В местах соединения колонн с перекрытием наложена связь (Z).

Защитный слой бетона для продольной рабочей арматуры до поверхности плиты 20 мм

Принятые в расчете привязки центров тяжести арматуры к нижнему и верхнему краям сечения 3 см

Расчетные и нормативные характеристики для бетона и арматуры класса А-III(А400) принимались согласно СП 52-101-2003 “Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры”.. Расчетное сопротивление поперечной арматуры (хомутов и отогнутых стержней)  $R_{sw}$  снижают по сравнению с  $R_s$  путем умножения на коэффициент условий работы  $\gamma_{s1}=0,8$ .

Расчетные значения прочностных характеристик бетона для предельных состояний первой группы снижаются путем умножения на соответствующие коэффициенты условий работы  $\gamma_{bi}$ , учитывающие особенности работы бетона в конструкции (характер нагрузки, условия окружающей среды и т.д.):

-  $\gamma_{b2}=0,9$  коэффициент условия работы, учитывающий длительное действие нагрузки.

### **2.3 Сбор нагрузок**

Нагрузками на схему являются собственный вес конструкций (перекрытий, стен), нагрузка от перегородок, временная нагрузка на перекрытия, нагрузка от снега и ветра. Все виды нагрузок, приложенные на схемы приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 Сбор нагрузок, кН/м<sup>2</sup>

Вид нагрузки	Нормативное значение кН/ м <sup>2</sup>	Коэф. надежн. по нагрузке $\gamma_f$	Расчетное значение кН/ м <sup>2</sup>
<b>Постоянные и длительные нагрузки</b>			
Собственный вес несущих ЖБ конструкции автоматически в Лира-САПР 2013			
Конструкция пола,			140,4
стяжка 0,06м $\gamma=1800$ кг/м <sup>3</sup> ,	108,0	1,3	57,6
керамогранит 0,02м $\gamma=2400$ кг/м <sup>3</sup>	48,0	1,2	<u>198,0</u>
итого:			
- вес перегородок, среднее значение по плите	50,0	1,3	<u>65,0</u>
- <u>наружное ограждение</u> , кирпич 0,38м, штукатурка, утеплитель, фасадная система.			
Итого:	770,0	1,1	847,0
(h=6,0м), кН/п.м.			

### Временные нагрузки на перекрытия

- спортзал (танцевальная студия)	4,0	1,2	4,8
- лестничные клетки	3,0	1,2	3,6
- кабинеты, вспомогательные помещения	2,0	1,2	2,4

### Материалы конечно-элементного проекта

Таблица 2.6 Изотропные материалы

No.	d	E	Mue	Rho
	M	[кН/м <sup>2</sup> ]		[т/м <sup>3</sup> ]
Ж/б перекрытие	0.22	1,6e+006	0.2	2.75

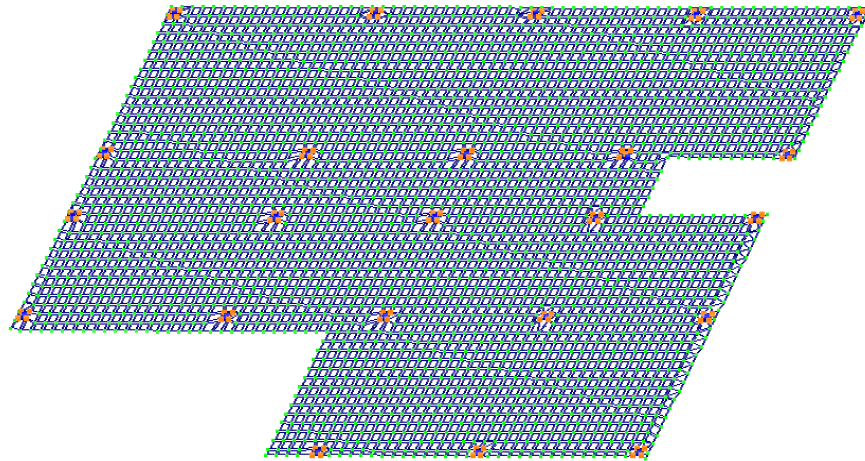
d - толщина Rho - плотность материала

E - модуль упругости ( $E=0.6 \cdot E_0$ ) - занижение модуля упругости для учета нелинейной работы железобетона (B25)

Mue - коэффициент Пуассона

### Расчетная схема плиты перекрытия





## Статический расчет

Протокол расчета

Дата: 11.06.2018

GenuineIntel Intel(R) Core(TM) i3-3210 CPU @ 3.20GHz 4 threads

Microsoft Windows 7 Ultimate Edition RUS Service Pack 1 (build 7601), 64-bit

Размер доступной физической памяти = 2937622016

10:12 Чтение исходных данных из файла C:\Program Files (x86)\LIRA  
SAPR\Data\Расчет300.txt

10:12 Контроль исходных данных основной схемы

Количество узлов = 4144 (из них количество неудаленных = 4118)

Количество элементов = 4167 (из них количество неудаленных = 4141)

### ОСНОВНАЯ СХЕМА

10:12 Оптимизация порядка неизвестных

Количество неизвестных = 19966

## РАСЧЕТ НА СТАТИЧЕСКИЕ ЗАГРУЖЕНИЯ

10:12 Формирование матрицы жесткости

10:12 Формирование векторов нагрузок

10:12 Разложение матрицы жесткости

10:12 Вычисление неизвестных

10:12 Контроль решения

Формирование результатов

10:12 Формирование топологии

10:12 Формирование перемещений

10:12 Вычисление и формирование усилий в элементах

10:12 Вычисление и формирование реакций в элементах

10:12 Вычисление и формирование эпюр усилий в стержнях

10:12 Вычисление и формирование эпюр прогибов в стержнях

Суммарные узловые нагрузки на основную схему:

Загружение 1  $PX=0$   $PY=0$   $PZ=61.3856$   $PUX=0.00117123$   $PUY=-0.000205914$   
 $PUZ=0$

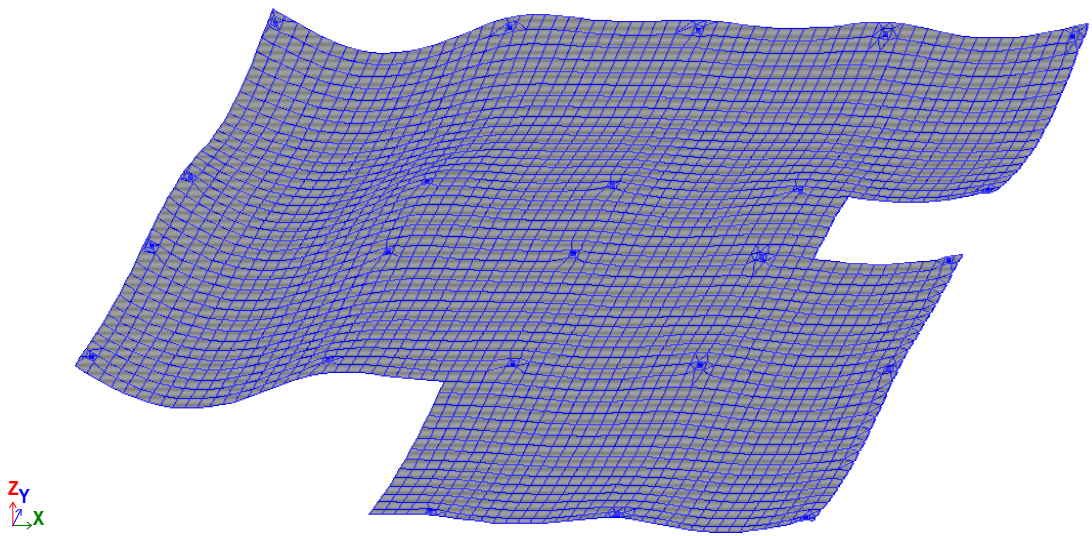
Загружение 2  $PX=0$   $PY=0$   $PZ=1050.16$   $PUX=0.0193114$   $PUY=-0.00368901$   
 $PUZ=0$

Расчет успешно завершен

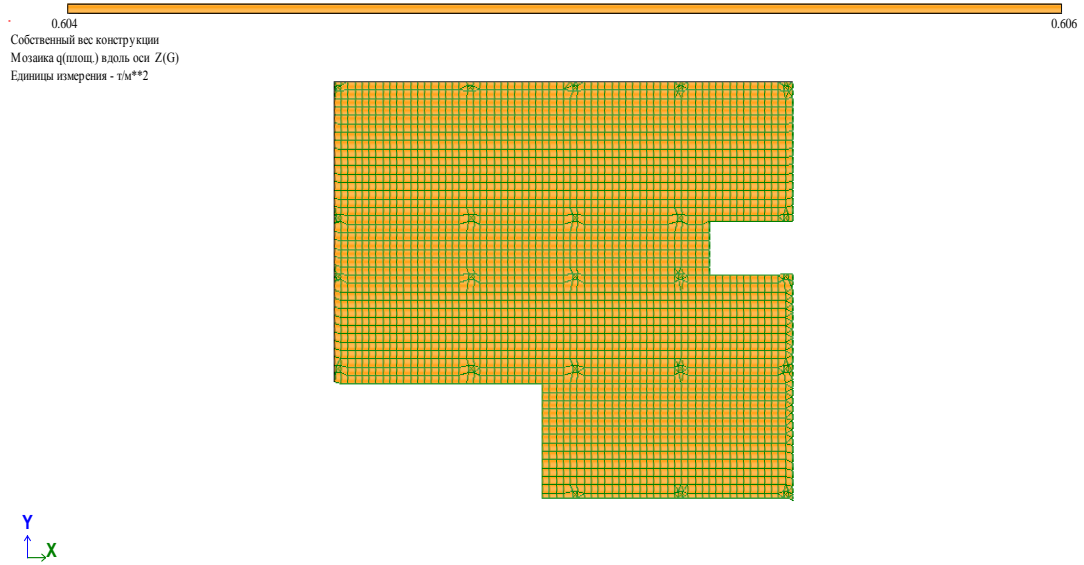
Затраченное время = 0 мин

**Рис 1.1. Деформационная схема плиты перекрытия**

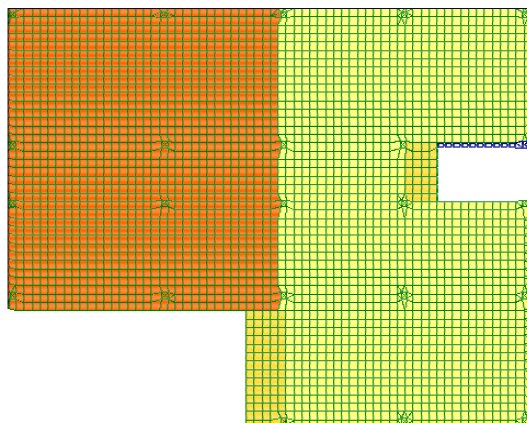
1



**Рис 1.2 Загрузка 1. Собственный вес плиты**



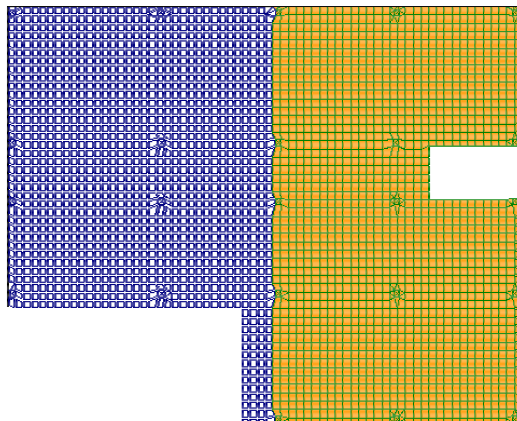
### Рис. 1.4 Загружение 3. Полезная нагрузка



# Рис. 1.5 Загружение 4. Перегородки (равномерно-распределенная)

0.0649  
Перегородки и стены  
Мозаика q(плот.) вдоль оси Z(G)  
Единицы измерения - т/м\*м<sup>2</sup>

0.0651



Y  
↑  
X

## Рис. 1.6 Загрузка 4. Стены линейная нагрузка

0.846  
Перегородки и стены  
Мозаика q(лин.) вдоль оси Z(G)  
Единица измерения - т/м

0.848

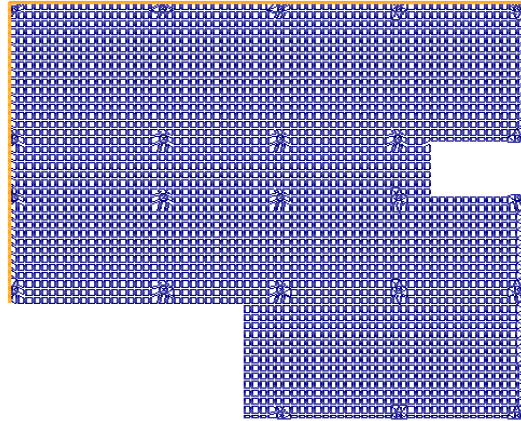
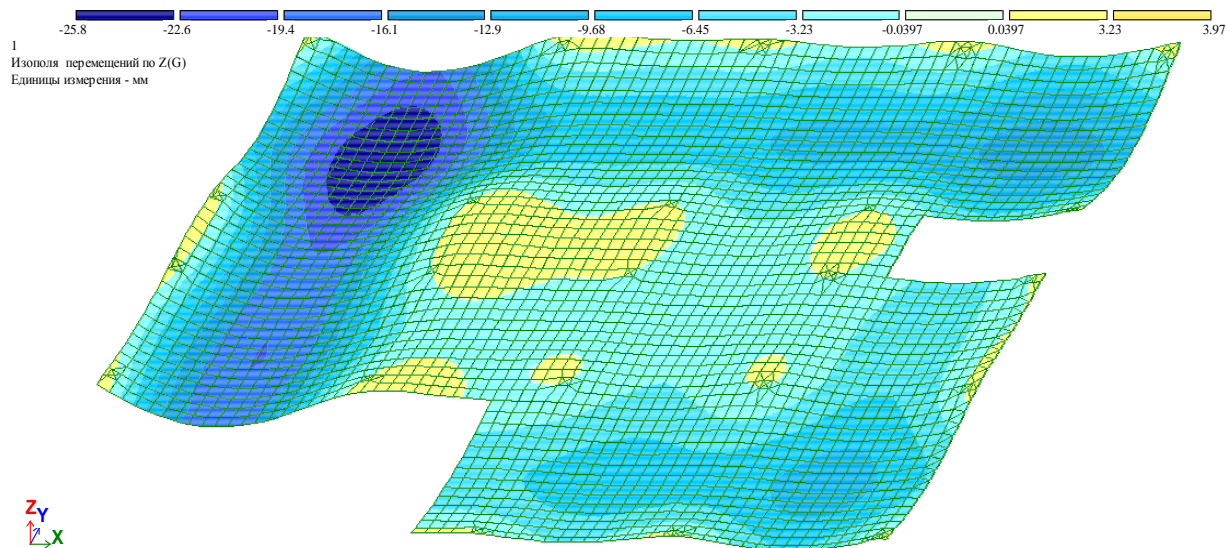
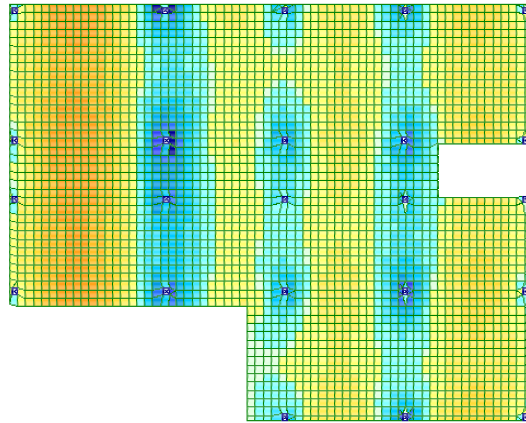


Рис. 1.7 Перемещения по Z согласно РСН

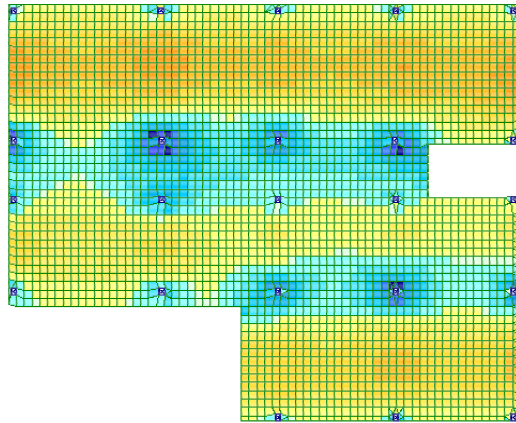
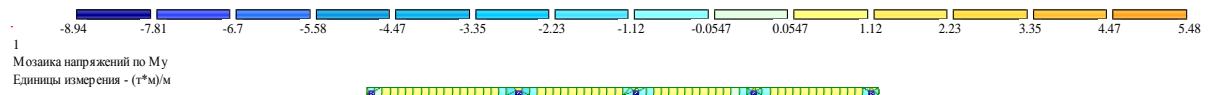




**Рис. 1.8 Изгибающий момент  $M_x$  согласно РСН**

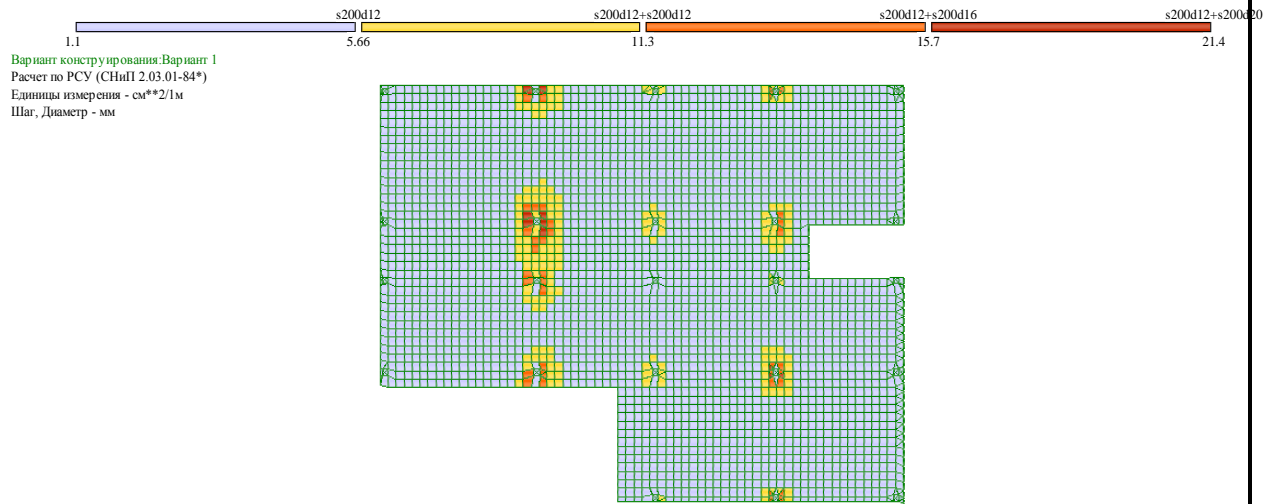


**Рис. 1.9 Изгибающий момент  $M_y$  согласно РСН**



# Армирование плиты перекрытия

## Рис. 1.10 Верхнее армирование по X

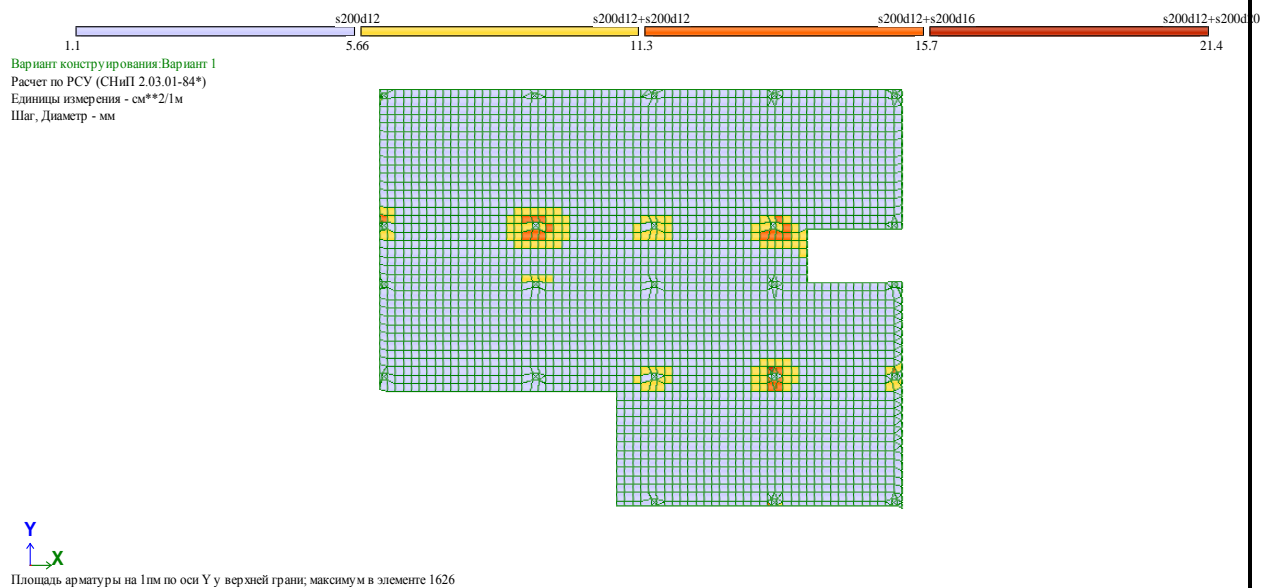


Вариант конструирования: Вариант 1  
Расчет по РСУ (СНиП 2.03.01-84\*)  
Единицы измерения - см\*\*2/1м  
Шаг, Диаметр - мм

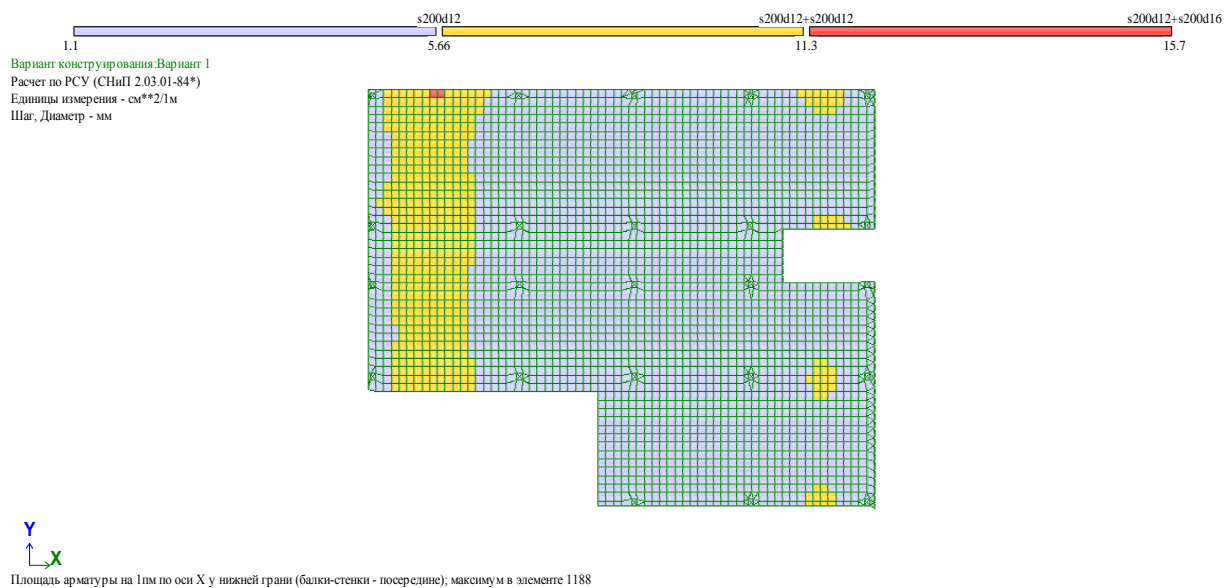


Площадь арматуры на 1м по оси X у верхней грани, максимум в элементе 2925

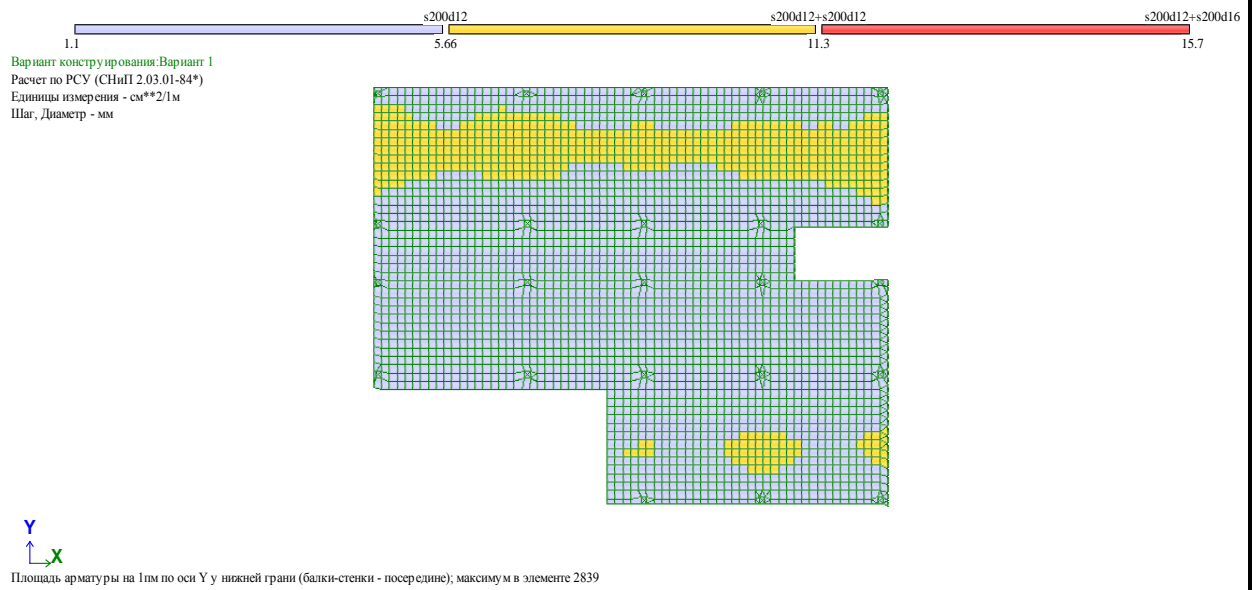
# Рис. 1.11 Верхнее армирование по У



# Рис. 1.12 Нижнее армирование по X



# Рис. 1.13 Нижнее армирование по У



### 3.ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

#### 3.1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМОВ РАБОТ

Таблица 1 – Объем работ на устройство монолитного перекрытия

Наименование работ	Единицы измерения	Объем работ
1.Установка опалубки	м <sup>2</sup>	3801,6
2.Армирование	т	37,99
3.Бетонирование	м <sup>3</sup>	569,25
4.Демонтаж опалубки и стоек	м <sup>2</sup>	3801,6

Таблица 2 – Калькуляция трудовых затрат

Наименование работ	Единицы измерения	Объем работ	Обоснование	Затраты труда	
				Норма времени чел-час	Трудоемкость чел-см
1.Установка опалубки	м <sup>2</sup>	3801,6	Е4-1-46	13	<b>36,55</b>
2.Армирование	м <sup>2</sup>	37,99	Е4-1-34	0,32	<b>14,83</b>
3.Бетонирование	м <sup>3</sup>	569,25	Е4-1-49	0,57	<b>169,41</b>
4.Демонтаж опалубки и стоек	м <sup>2</sup>	3801,6	Е4-1-34	0,42	<b>113,42</b>

## ВЫБОР ОСНОВНЫХ МАШИН И МЕХАНИЗМОВ

### 3.1.2. РАСЧЕТ ТРАНСПОРТА ДЛЯ ДОСТАВКИ БЕТОННОЙ СМЕСИ

Для транспортирования бетонной смеси к месту укладки используем автобетоносмесители СБ-127 на базе КамАЗ-5412 с вместимостью смесительного барабана -  $6 \text{ м}^3$

Количество автобетоносмесителей:

$$N = \Pi_{\text{бет}} / \Pi_{\text{тр}}$$

где  $\Pi_{\text{бет}}$  - производительность бетононасоса, м /час;

$\Pi_{\text{тр}}$  - производительность автобетоносмесителя, м /час

$$\Pi = V_{\text{тр}} \cdot k_1 \cdot k_2 / t_{\text{ц}}$$

где  $V_{\text{тр}}$  - объём смесительного барабана автобетоносмесителя, м ;

$k_1$  - коэффициент использования транспорта по времени (0,75 -0,9)

$k_2$  - коэффициент использования кузова транспорта (0,8-1);

$t_{\text{ц}}$  - продолжительность одного цикла доставки бетонной смеси до объекта, ч

$$t_{\text{ц}} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4$$

где  $t_1$  - время погрузки смеси в транспорт, ( $t_1 = 5$  мин);

$t_2$  - время в пути при доставке смеси и порожнего автомобиля, мин;

$t_3$  - время на маневрирование, ( $t_3 = 5$  мин);

$t_4$  - время разгрузки бетонной смеси, мин;

$$t_2 = 2L/U_{\text{тр}}$$



где  $L$  - расстояние до завода (принимаем 10км), км;

$U_{\text{тр}}$  - средняя скорость движения, км/ч

$$t_2 = 20/40 = 0,5 \text{ ч} = 30 \text{ мин}$$

Автобетоносмеситель выгружает бетонную смесь в автобетононасос по мере необходимости, так как объём его бункера меньше объёма барабана автобетоносмесителя, поэтому  $t_4$  рассчитывается по формуле:

$$t_4 = V_{\text{тр}} - V_{\text{бунк}} / \Pi_{\text{бет}}$$

где  $V_{\text{бунк}}$  - объём бункера автобетононасоса, м<sup>3</sup>

$$t_4 = 4 - 0,7/50 = 3,986 \text{ мин}$$

$$t_{\text{н}} = 5 + 30 + 5 + 4 = 44 \text{ мин} = 0,73 \text{ ч}$$

$$\Pi_{\text{тр}} = 4 \cdot 0,9 \cdot 1/0,73 = 4,93 \text{ м}^3/\text{ч}$$

$$N = 9,82/4,93 = 1,99 \text{ м}^3/\text{час} \text{ принимаем } 2 \text{ машины}$$

Для доставки бетонной смеси на строительную площадку используется автобетоносмеситель СБ - 127 со следующими техническими характеристиками:

вместимость смесительного барабана по готовому замесу - 6 м<sup>3</sup>;

высота загрузки материала - 3480 мм;

мощность двигателя смесительного барабана - 40 кВт.

Базовый автомобиль КамАЗ - 5412;

габаритные размеры, мм: длина - 7380, ширина - 2500, высота - 3480;

Масса технологического оборудования - 14 т

### 3.1.3. ВИБОР ВИБРАТОРОВ

Для уплотнения бетонной смеси применяем глубинные вибраторы, которые погружают в слой бетона (свежеуложенный), заглубляя рабочую часть на 5 см в ранее уложенный слой бетонной смеси.

Число вибраторов:

$$N_B = 2N_{ЗВ},$$

где  $N_{ЗВ}$  - число звеньев бетонщиков

$$N_B = 2$$

Принимаем количество необходимых вибраторов на один больше:  $N=3$

Тип вибратора выбираем исходя из его производительности и объёма бетонной смеси, укладываемой за смену.

Производительность вибратора:

Принимаем глубинный вибратор ИВ-66 с производительностью  $P_B = 3 - 6 \text{ м}^3/\text{ч}$ . Технические характеристики вибратора:

- диаметр наконечника: 38 мм
- радиус действия вибратора: 0,25 м
  
- толщина уплотняемого слоя: 200-300 мм
- мощность: 0.8 кВА
- производительность: 3-6 м /ч

Ориентировочно время вибрирования глубинными вибраторами составляет: 20- 40 сек. Уплотнение производится до прекращения оседания бетонной смеси; появления цементного «молочка» на поверхности; прекращения выделения воздуха.

### 3.2.ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

До начала производства работ по устройству перекрытия над типовым этажом (захваткой) возводимого здания должны быть выполнены следующие работы:

- \* кладка опорных частей несущих стен до отметки низа плиты перекрытия;
- \* кладка наружных верст наружных стен до отметки, превышающей отметку верха плиты перекрытия не менее чем на два ряда кладки;
- \* забетонированы колонны, прочность бетона не менее 40% от проектной;
- \* убраны используемые для кладки средства подмащивания;
- \* перекрытие нижележащего этажа очищено от строительного мусора и остатков строительных материалов;
- \* доставлены и заскладированы на строительной площадке в зоне действия башенного крана в достаточном количестве элементы опалубки, арматура, сборные плиты перекрытия;
- \* подготовлены к работе необходимые приспособления, инвентарь, средства индивидуальной защиты работающих, средства подмащивания и инструменты;
- \* подготовлена площадка для бетонирования по стендовой технологии балконных плит ПБ2, ПБ4;
- \* рабочие и инженерно-технические работники, занятые на работах по устройству перекрытия, ознакомлены с проектом производства работ и обучены безопасным методам труда;

### 3.2.1. РАЗРАБОТКА СХЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ

Объемы опалубочных, арматурных, бетонных и монтажных работ при возведении сборно-монолитного перекрытия типового этажа представлены в таблице.

Таблица 3 - Объем работ при возведении монолитного перекрытия

N	Наименование видов работ и конструктивных элементов	Единица измерения	Объем работ
1	Установка опалубки сборно-монолитного перекрытия	м <sup>2</sup>	3801,6
2	Вязка армокаркасов и сеток балок и плиты перекрытия	т	37,99
3	Бетонирование монолитных плит перекрытия	м <sup>3</sup>	569,25
4	Разборка опалубки плиты перекрытия	м <sup>2</sup>	3801,6

### 3.3.УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНОЛОГИИ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

#### 3.3.1. ОПАЛУБОЧНЫЕ РАБОТЫ

Сборку опалубки под монолитные плиты и балки перекрытия выполнять в соответствии с рабочими чертежами на возводимый этаж, проектом опалубки под бетонизируемые конструкции проектной группой предприятия - изготовителя опалубки.

В общем случае работы по устройству опалубки плиты перекрытия необходимо выполнять в следующей технологической последовательности:

- разметка нитрокраской на плите перекрытия предыдущего этажа мест установки стоек (геодезист + 2 плотника);
- подача на захватку работ башенным краном инвентарных стоек и балок;
- установка вручную инвентарных стоек опалубки с треногой и падающей головкой;
- к каждой крайней стойке под несущую балку плотники дополнительно прикрепляют универсальный подкос (треногу);
- укладка несущих балок на инвентарные стойки при помощи вилочного захвата;
- установка вручную обычных инвентарных стоек опалубки;
- укладка вручную распределительных балок по верху несущих при помощи вилочного захвата;

- укладка листов фанеры (палубы) по распределительным балкам толщиной 21 мм;
- сборка опалубки балок перекрытия и примыканий вблизи железобетонных колонн;
- установка опалубки для образования проемов и отверстий в плите перекрытия;
- установка по периметру опалубки инвентарного ограждения, обеспечивающего безопасность выполнения арматурных и бетонных работ;
- проверка плотности примыкания щитов палубы к стенам и, при необходимости, заделка щелей паклей;
- покрытие поверхности палубы смазочными составами при помощи краскопультов и кистей;
- прием опалубки плиты перекрытия прорабом (мастером) и предъявление инспектору заказчика с составлением акта на скрытые работы.

Работы по сборке опалубки плиты перекрытия рационально выполнять звеном плотников численностью 4...6 человек.

#### Рисунок 1 - Схема расстановки опалубочной системы

1 - Палуба (фанера ламинированная, толщиной 18 мм);

2 - Продольная балка;

3 - Поперечная балка;

4 - Вилка универсальная (унивилка);

5 - Стойка опорная телескопическая;

6 - Тренога.

### 3.3.2. АРМИРОВАНИЕ ПЛИТЫ ПЕРЕКРЫТИЯ

До начала работ на захватке должны быть закончены работы по установке опалубки плиты перекрытия, заготовлены мерные стержни арматуры, арматура очищена от ржавчины и грязи, устранены возможные неровности, проверена их маркировка; заготовлены хомуты армокаркасов балок.

Технологическая последовательность установки арматуры:

- подача мерных стержней на опалубку плиты перекрытия;
- вязка на "козлах" армокаркасов балок перекрытия;
- установка фиксаторов защитных слоев на армокаркасы, их монтаж в опалубку балок;
- для удобства вязки нижней сетки укладка рядами через 1,5 м деревянных брусков-подкладок длиной 1,0...1,5 м толщиной 25 мм под рабочую арматуру;
- раскладка по шаблону стержней рабочей арматуры на бруски-подкладки с заводкой концов арматуры в армокаркасы балок перекрытия;

- раскладка по шаблону стержней конструктивной арматуры и вязка нижней сетки;
- установка к стержням арматуры нижней сетки пластмассовых фиксаторов защитных слоев, вытягивание из-под связанной сетки брусков-подкладок;
- установка и крепление в палубе распределительных электрических коробок, прокладка и крепление к арматурной сетке труб электропроводки;
- вязка верхних сеток в опорных частях плиты перекрытия и их высотная проектная фиксация над нижней сеткой;
- установка технологических стержней из для заглаживания поверхности плиты перекрытия.

Арматурные работы на объекте рационально выполнять звеном арматурщиков из 4 человек.

### 3.3.3. БЕТОНИРОВАНИЕ МОНОЛИТНЫХ УЧАСТКОВ ПЛИТЫ ПЕРЕКРЫТИЯ

До начала бетонирования конструкции на захватке необходимо:

- закончить опалубочные и арматурные работы, смонтировать греющие провода (при необходимости);
- обеспечить условия безопасного ведения работ;
- подготовить в зоне действия крана площадку для приема бетонной смеси или место стоянки автобетононасоса и подъезды к нему.



Проверить на подготовительном этапе:

- наличие актов на ранее выполненные скрытые работы;
- правильность установки и надежность закрепления опалубки, поддерживающих конструкций, креплений;
- подготовленность всех механизмов и приспособлений, обеспечивающих производство бетонных работ;
- чистоту основания или ранее уложенного слоя бетона и внутренней поверхности опалубки;
- состояние арматуры и закладных деталей, соответствие их положения проектному;
- размещение и подготовку к прогреву греющих проводов;
- выноску проектной отметки верха бетонирования плиты перекрытия.

Доставку бетонной смеси с завода-изготовителя на объект производить автобетоносмесителем, обеспечивающим сохранение заданных ее свойств. Продолжительность транспортирования бетонной смеси не должна превышать 90 мин.

Бетонирование конструкции монолитного участка плиты перекрытия осуществлять в следующей технологической последовательности:

- подача бетонной смеси автобетононасосами либо бункерами, стреловым башенным краном;
- распределение и укладка бетонной смеси;
- уплотнение бетонной смеси глубинными вибраторами;
- уход за бетоном.

Плиту и балки перекрытия бетонировать сразу на всю толщину. На объекте на период выполнения бетонных работ организовать пост по контролю за качеством бетонных работ. Результаты испытаний контрольных образцов бетона изготовитель обязан сообщить потребителю по его требованию не позднее чем через 3 суток после проведения испытаний.

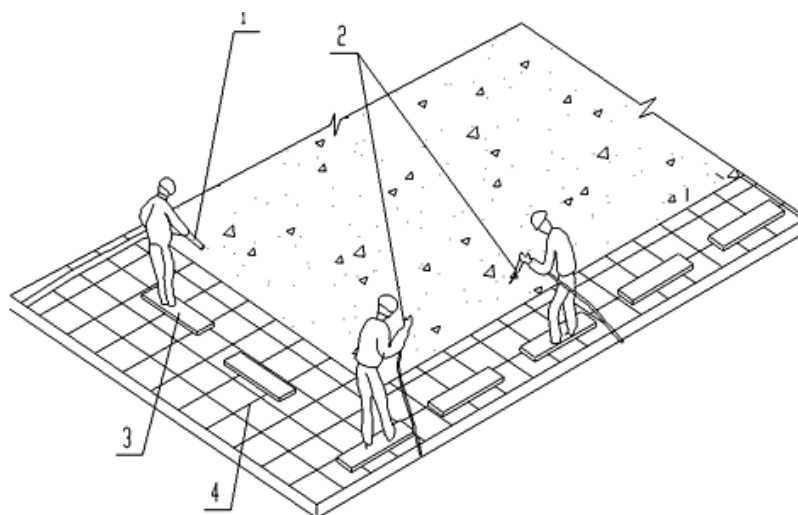


Рисунок 3.4.3.1 – Схема положения рабочих

1. Бетононасос
2. Глубинный вибратор
3. Переносной щит

#### 4. Арматура

Указания по технологии выполнения бетонных работ.

Перед началом укладки бетонной смеси поверхность палубы должна быть очищена от мусора, грязи, масел, цементной пленки и др. Кирпичные стены, верх колонн смочить водой.

Бетонную смесь укладывать, разравнивать и заглаживать по маячным рейкам (арматурным стержням), которые в период арматурных работ устанавливают рядами через 2...2,5 м и прикрепляют к армокаркасу плиты перекрытия. Продолжительность вибрирования устанавливать опытным путем. Основными признаками достаточного уплотнения бетонной смеси являются: прекращение ее оседания, появление цементного молока на поверхности и отсутствие выделения пузырьков воздуха.

При уплотнении бетонной смеси не допускается опирание вибраторов на арматуру и закладные изделия, элементы крепления опалубки.

При отрицательных температурах, а также при необходимости ускорения набора прочности бетоном выдерживание бетона осуществлять с прогревом бетона греющими проводами. Состав мероприятий по уходу за бетоном, порядок, сроки их проведения, последовательность и сроки распалубки конструкций устанавливаются строительной лабораторией. Проведенные мероприятия по уходу за бетоном ежедневно заносить в журнал бетонных работ.

#### 3.3.4. РАЗБОРКА ОПАЛУБКИ ПЛИТЫ ПЕРЕКРЫТИЯ

До начала работ по разборке опалубки бетон в плите перекрытия должен набрать прочность не менее 70% от проектной. Письменное разрешение на демонтаж опалубки должен дать главный инженер строительной организации.

Работы по разборке опалубки производить в следующем порядке:

- разобрать опалубку проемов и отверстий плиты перекрытия (рабочие двигаются по забетонированной плите);
- снять инвентарные промежуточные стойки и уложить их в контейнер, расположенный на сборных плитах перекрытия предыдущего этажа (плиты перекрытия на третьей захватке не монтировать или оставить монтажные проемы);
- опустить несущие балки опалубки на 6 см;
- опрокинуть набок распределительные балки;
- вручную вытащить и опустить их вниз, сложить в контейнер;
- листы водостойкой фанеры при помощи монтажной вилки опустить вниз и сложить в штабель;
- демонтировать несущие балки опалубки;
- убрать и сложить в контейнер концевые инвентарные стойки;
- переместить при помощи башенного крана на другую захватку элементы опалубки.

Работы по разборке опалубки выполнять звеном рабочих, которое состоит из 6 человек:

- плотники 3 разряда - 2 человека (разбирают опалубку проемов и выполняют ручные транспортные работы в пределах этажа);
- плотники 4 разряда - 4 человека (два звена по 2 человека - выполняют разборку опалубки балок и плиты перекрытия).

## 4. ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

### 4.1 ОПИСАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ СМР

Организация труда является составной частью организации строительного производства, направленной на повышение производительности труда рабочих и улучшения качества работ.

Организация труда, базируется на научной основе, предусматривает согласно СП 48.13330.2011 (актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 «Организация строительства»), систему мероприятий, включающие следующие основные направления: совершенствование форм организации труда - разделение и кооперация труда, подбор оптимального состава и спецификации бригад и звеньев рабочих; изучение и распространение передовых методов труда; подготовку и повышение квалификации рабочих; улучшение организации и обслуживания рабочих мест; обеспечение наиболее благоприятных условий труда; совершенствование нормирования труда, внедрение прогрессивных форм и систем оплаты.

Исходными данными для составления данного раздела являются рабочие чертежи, технологические карты.

На основании исходных данных формируем калькуляцию затрат труда и машиновремени на строительство.

## 4.2 РАСЧЕТ ВРЕМЕННЫХ СООРУЖЕНИЙ И РАЗРАБОТКА ВРЕМЕННОГО СТРОЙГЕНПЛАНА

### 4.2.1 НАЗНАЧЕНИЕ СТРОЙГЕНПЛАНА

Строительный генеральный план (стройгенплан) является одним из основных документов по организации строительного производства, при разработке которого обеспечивается расчёт и рациональное размещение на строительной площадке временных складов, дорог, административно - хозяйственных и санитарно - бытовых помещений, сетей электро - и водоснабжения, систем связи и диспетчерского оборудования.

Назначение стройгенплана состоит в качественном и своевременном осуществлении организационных и подготовительных мероприятий по подготовке строительной площадки, определений объёмов работ по временным сооружениям, средств и ресурсов на их выполнение.

Стройгенплан должен проектироваться с соблюдением действующих нормативных документов, СП, правил противопожарной безопасности труда.

Особые условия строительства:

1. Ограничение поворота стрелы башенного крана.
2. Ограничение высоты подъема груза – не выше 0.5 м от точки монтажа и не более 1 м от верхней точки складирования материалов и конструкций.
3. Запрет выноса груза за линию, обозначенную красными флажками (в ночное время осветить) и за габариты здания.
4. Работу вблизи ЛЭП и других инженерных коммуникаций выполнять при наличии наряда допуска.

Монтажные работы вести под непосредственным руководством и постоянным наблюдением за безопасным производством работ при перемещении грузов кранами.

При возникновении опасной зоны за пределами площадки принять меры безопасного ведения работ - участки опасных мест оградить, доступ посторонних лиц в них запретить.

Въезд автотранспорта на территорию строительства осуществляется с улицы Горького с устройством временных дорог.

Площадки для складирования расположены в зоне действия монтажного крана, между дорогой для подвоза материалов и строящимся зданием.

Складирование материалов осуществляется:

- лестничные ступени и косоуры укладываются на деревянные подкладки высотой в штабеля;
- кирпичи на поддонах;
- арматура - в связках.

Временное энергоснабжение и водоснабжение осуществляется от существующих сетей. Снабжение сжатым воздухом - от передвижных компрессоров, кислородом и пропаном - с баллонов, привозимых на объект.

Все временные административно - бытовые здания располагаются в строительном городке, который находится вне зоны действия крана и за пределами опасных зон.

#### 4.3 Выбор крана.

##### 4.3.1 Определение основных параметров крана

Грузоподъемность крана подбирается по массе наибольшего элемента на максимально требуемый вылет. В данном случае наибольшим элементом является колонна, вес которой составляет 3,125т.

Максимальная высота подъема крюка (Н) определяется по формуле:

$$H = -\text{отм.з} + H_{\text{зд.}} + 2\text{м} (0,5\text{м}),$$

где отм.з- отметка земли, м;

Нзд.- высота здания, Нзд =14,1 м; 2 м-запас для выступающих частей, если по

крыше ходят рабочие (0,5 м- если не ходят),

$$H=-1,2+14,1+2=14,9 \text{ м.}$$

Максимальный вылет крана вычисляется по формуле

$$L=k/2+A+B+Bзд,$$

где к-колея, к=6 м;

A=3 м по СНиП Безопасность труда в строительстве,

B=0,6+b/2, где b-ширина колонны, b=0,4 м;

Bзд.- ширина здания, Bзд.=41,9 м.

$$L= 6/2+3+0,8+41,9=48,7 \text{ м.}$$

$$L=R_0+0,7 (0,4\text{м})+Bзд.,$$

где R<sub>0</sub>-задний габарит крана, м;

0,7 (0,4 м)-запас от стены здания до крана, м.

Исходя из максимальной грузоподъемности и максимальной высоты подъема груза выбираем кран КБ-504 с R<sub>0</sub>=5,5 м.

$$L=5,5+0,7+41,9= 48,1 \text{ м.}$$

Длина ползвена одного рельса составляет 6,25 м. Длина рельсов (L<sub>p</sub>) должна быть кратна длине ползвена, меньше пяти рельсов брать не рекомендуется, т.к. в этом случае горизонтирование рельсов можно проводить со стоящим на них краном. Принимаем 13 звеньев, таким образом длина рельсов 82,25м.

#### 4.3.2 Оформление привязки крана

1.Ось движения крана привязывается к оси здания;



2. Привязывается стоянки крана (только крайние);
3. Указывается длина рельсового пути ( $L_p=82,25$  м);
4. Указывается место стоянки крана (МСК);
5. Указывается месторасположение контрольного груза (МКГ), где проверяется трудоспособность крана перед работой ( $m=1,1*Q$ );
6. Указывается ограждение рельсового пути
7. Указывается заземление рельсового пути
8. Указывается расположение кранового рубильника (МКР);
9. Указывается рабочие и опасные зоны при работе крана

#### 4.3.3. Расчет границы опасной зоны крана.

$$R_{on} = R_p + V_{min}/2 + V_{max} + P,$$

где  $R_{on}$ .- граница опасной зоны крана, м;

$R_p$ .- максимальный рабочий вылет стрелы,  $R_p=48,7$  м

$V_{min}$ - минимальный размер поднимаемого груза,  $V_{tt}=0,4$ м;  $V_{max}$ - максимальный размер поднимаемого груза,  $V_{max}=5,4$ м;

$P$ -величина отлета грузов при падении, устанавливаемая в соответствии со СНиП 12-03-2001.

Минимальное расстояние отлета груза, перемещаемого краном, с высоты возможного падения до 20 м допускается принимать 7 м. [прил.14,1]

$R_{on}=48,7+0,4/2+5,4+7=61$  м.

#### 4.4.1 ТРАНСПОРТНЫЕ КОММУНИКАЦИИ

Для подачи строительных материалов, конструкций, технологического и другого оборудования к местам производства строительно-монтажных работ или складирования, а также для обслуживания бытовых городков на строительной площадке используется автомобильный транспорт.

Для нужд строительства на стройгенплане запроектированы временные автодороги, а также используются существующие дороги, построенные в

подготовительный период.

Для беспрепятственного проезда всех автотранспортных средств к местам разгрузки запроектированы сквозные дороги.

Строительная площадка имеет один въезд. На стройгенплане условными знаками и надписями указаны въезды и выезды транспорта, направление движения, места разгрузки и ограничение скорости.

Для обеспечения надёжного и безопасного прохода работающих к местам производства работ и подсобным зданиям устроены тротуары и переходы шириной 1.2 м.

Наименование работ	Объёмы работ		Обоснование	Трудоёмкость, чел-см	
	Ед. изм.	Всего		на единицу	всего
Устройство временных дорог	100м <sup>2</sup>	1,6	СНиП 1У-5-82	2,7	4,32
Итого					4,32

#### 4.4.2 ОБОСНОВАНИЕ ПОТРЕБНОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА В СКЛАДАХ

Для временного хранения материалов, конструкций, технологического оборудования, обеспечивающих непрерывность строительно-монтажных работ на данном объекте при прерывистом характере поставок материально-технических ресурсов на строительной площадке организуют приобъектные склады.

Площадь склада зависит от вида, способа хранения материалов и его количества. Площадь склада складывается из полезной площади, занятой непосредственно под хранящимися материалами, вспомогательные площади приёмочных и отпускных площадок, проездов и проходов.

Открытые склады располагают в зоне действия монтажных кранов.

Площадки складирования организованы, выровнены с уклоном не более 5 градусов для водоотвода. Размещение конструкций и материалов осуществляется с учётом обеспечения высокой производительности монтажного крана за счёт максимального приближения конструкции к месту их установки, уменьшения углов поворота стрелы крана при подаче груза со склада к месту их установки. Тяжёлые и массивные элементы размещают ближе к крану(объекту), а более лёгкие и немассивные - в глубине склада.

Площадь открытых складских площадок рассчитывается по формуле:

$$S_{mp} = P_{скл} \cdot q_{скл} \quad (4.2.3.1)$$

Где:

$P_{скл}$  – расчетный запас материалов;

$q_{скл}$  - норма складирования на 1м<sup>2</sup> пола склада.

Величину производственных запасов материалов, подлежащих хранению на складе, рассчитывают по формуле:

$$P_{скл} = (P_{общ}/T) \cdot T_n \cdot K_1 \cdot K_2 \quad (4.2.3.2)$$

Где:

$P_{общ}$  - количество материалов, деталей и конструкций, необходимых для выполнения плана строительства на расчётный период;

T - продолжительность расчётного периода;

$T_n$  - норма запаса материалов;

$K_1$  - коэффициент неравномерности поступления материалов;

$K_2$  - коэффициент неравномерности потребления материалов.

Расчёт площади складов сводим в табл. 4.3.

№	Классификация изделий	Количество потребленной энергии	Плотность энергии	Саяц	Снаяч	КСЭФ	Равн	Равн	Равн	Равн	Равн	Равн	Равн	Равн
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
1	ура <sup>мат</sup>	87	1т	312	3,5	1.1	1.3	8	40	1.80	72,1	220,1	Всего	
2	бка <sup>алч</sup>	87	м2	324	4,04	1.1	1.3	5	28,8	1.00	26,1			
3	чирпи	32	м3	52	1,6	1.1	1.3	5	11,4	1.00	11,4			
4	картон	32	м3	328	10,25	1.1	1.3	5	73,2	1.00	73,2			
4	лон	40	шт	180	4,5	1.1	1.3	5	32,2	1.00	32,2			
5		12	м3	12	1	1.1	1.3	5	7,15	1.00	7,15			

Площадь склада принимаем равную 221 м<sup>2</sup>

#### 4.4.3 РАСЧЕТ ПОТРЕБНОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА ВО ВРЕМЕННЫХ ЗДАНИЯХ И СООРУЖЕНИЯХ

а) Обоснование потребности строительства в рабочих кадрах

Потребность строительства в рабочих определяем по графику движения рабочей силы.

Определение потребности строительства в рабочих кадрах сводим в таблицу 4.4.

Состав рабочих кадров.

№ п.п.	Состав рабочих кадров	Соотношение категорий	Количество рабочих кадров
1	Всего рабочих	100%	20
2	Рабочие	85%	17
3	ИТР	8%	2
4	Служащие	5%	1
5	МОП и охрана	2%	1
6	Мужчины	80%	16
7	Женщины	20%	4
Количество работающих в наиболее многочисленную смену			20

б) Обоснование потребности во временных зданиях.

Площадь подсобных зданий определяется по формуле:

$$\Gamma = F_n \cdot P \quad (4.2.4.1)$$

Где:

$F_n$  - нормативный показатель площади здания м /чел., определяется по расчётным нормативам;

$P$  - расчётное число пользующихся помещениями, человек.

Определяем необходимую номенклатуру временных зданий, исходя из конкретных условий строительства, и расчётную численность в зависимости от номенклатуры временных инвентарных зданий (табл.4.5).

**Конструктивные решения временных зданий.**

№	Наименование зданий	Число пользователей	Норм. Площадь, м2/чел	Треб. площадь, м2	Серия мобильных зданий	Полезная площадь	Размеры зданий	Кол-во
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Кантора	2	4	8	"Комфорт" К-4	15	2.5*6*3	1
2	Здание для учёбы и отдыха рабочих	20	0.7	14	"Комфорт" К-11	15	3*6*2.5	1
3	Бытовое помещение с сушилкой и обогревом	20	0.1	2	"Днепр" Д-06-К	15	3*6*2.5	1
4	Душевая	20	0.18	3.6	"Комфорт" Д-6	15	3*6*2.5	1
5	Уборная женская	4			"Днепр" Д-09-К	4	2*2* 2.4	1
6	Уборная мужская	16			"Днепр" Д-09-К	4	2*2* 2.4	1
7	Столовая	20	1.55	31	"Комфорт" 420-110	32	4*4*3	2

#### 4.4.4 ПОТРЕБНОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА В ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Сети электроснабжения постоянные и временные предназначены для энергетического обеспечения силовых и технологических потребителей, а также для энергетического обеспечения наружного и внутреннего освещения

объектов строительства, временных зданий и сооружений, мест производства работ и строительных площадок. Расчетную электрическую нагрузку можно определить, следующим образом:

$$P_P = \sum \frac{K_C \cdot P_C}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_C \cdot P_T}{\cos \varphi} + \sum K_C \cdot P_{ОВ} + \sum P_{ОН}$$

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 –

№	Наименование потребителей	Ед.изм.	Объем потреб.	Коэффициент		Удельная мощность, кВт	Расчетная мощность, кВА
				Спроса	Мощности		
1	Механизмы непрерывного транспорта	доли ед.	1	0,65	0,5	10	13
2	Краны башенные	доли ед.	0,25	0,3	0,5	100	60
3	Вибраторы переносные	доли ед.	0,8	0,4	0,45	5	4,44
4	Электроинструмент	доли ед.	0,4	0,25	0,4	3	1,9
5	Электрическое освещение внут.	доли ед.	1	0,8	1	3	2,4
6	Электрическое освещение наруж.	доли ед.	1	1	1	3	3

Расчетная мощность – 130 кВА. По расчетной электронагрузке принимается трансформаторная подстанция СКТП-160/6-10 мощностью 160 кВА с высоким напряжением 6 кВ с габаритными размерами 2760x1900x2630 мм.



#### 4.4.5 ПОТРЕБНОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА В ОСВЕЩЕНИИ

Расчет числа прожекторов (п) ведется через удельную мощность прожекторов по формуле:

$$n=(p*E*S)/P_{л}$$

где p-удельная мощность, Вт;

S-освещаемая площадь, м<sup>2</sup>;

P<sub>л</sub>-мощность лампы применяемых типов прожекторов;

E<sub>p</sub>-освещенность,

№ п/п	Наименование потребителей	Объем потребления, м <sup>2</sup>	Освещенность, лк	мощность, Вт	Расчетное кол-во прожекторов, шт
1.	Территория строительства в районе производства работ	7220	2	0,4; 1000	6
2.	Главные проходы	412	1	5; 10000	2

Всего принимаем 8 прожекторов ПЗС - 35 (p=0,30 Вт/м лк; P<sub>л</sub> = 1000 Вт).

#### 4.4.6 ПОТРЕБНОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА В ВОДЕ

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

$$Q_{TP} = Q_{ПР} + Q_{ХОЗ} + Q_{ПОЖ} ,$$

где

Q<sub>ПР</sub>, Q<sub>ХОЗ</sub>, Q<sub>ПОЖ</sub> - расход воды соответственно на производственные,

хозяйственные и пожарные нужды, л/с.

$$Q_{\text{ПР}} = \sum \frac{K_{\text{нр}} \cdot q_{\text{в}} \cdot n_{\text{п}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t}$$

где

$K_{\text{нр}}$  – коэффициент неучтенного расхода воды (1,2)

$q_{\text{в}}$  – удельный расход воды на производственные нужды, л

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

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

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

$$Q_{\text{ХОЗ}} = \sum \frac{q_{\text{х}} \cdot n_{\text{п}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t} + \frac{q_{\text{д}} \cdot n_{\text{д}}}{60 \cdot t_1}$$

где

$q_{\text{х}}$  – удельный расход воды на хозяйственные нужды

$q_{\text{д}}$  – расход воды на прием душа одного работающего

$n_{\text{п}}$  – число работающих в наиболее загруженную смену,

$n_{\text{д}}$  – число пользующихся душем (80 % от  $n_{\text{п}}$ ),

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

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

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

$$Q_{\text{Пож}} = 15 \text{ л/с,}$$

из расчета действия 3 струй из гидрантов по 5 л/с.

На водопроводной линии предусматривают не менее трех гидрантов, расположенных на расстоянии не более 150 м один от другого. Диаметр труб

водонапорной наружной сети определяем по формуле:

$$D=2\sqrt{\frac{1000 \cdot Q_{TP}}{3,14 \cdot v}}$$

где

$Q_{TP}$  - расчетный расход воды, л/с;

$v$ -скорость движения воды в трубах 0,6 м/с.

№	Наименование потребителя	Ед. изм.	Кол-во потр., $p_n$	Продол. потр., дн(ч)	Удельный расход, л	Коэффициент		Число часов в смену	Расход воды, л/с
						Неучт. рас.	Неравн. потреб.		
<b>Производственные нужды</b>									
1	Приготовление известкового р-ра	на 1 м <sup>3</sup>	39,72	12	25	1,2	1,5	8	1,2
2	Малярные работы	на 1 м <sup>2</sup>	3412	35	12	1,2	1,5	8	0,23
3	Штукатурные работы	на 1 м <sup>2</sup>	5471	35	12	1,2	1,5	8	2,48
4	Посадка деревьев	на 1 дерево	20	8	80	1,2	1,5	8	0,10
5	Поливка газонов	на 1 м <sup>2</sup>	120	120	10	1,2	1,5	8	0,08
<b>Хозяйственно-бытовые нужды</b>									
1	Душ	чел.	20	-	50	-	-	-	0,63
2	Умывальники	чел.	20	-	4	-	1,5	8	0,0089
3	Столовые, буфеты	чел.	20	-	25	-	1,5	8	0,056

Пожарные нужды									
		струи	3		5 л/с				15

Итого: 19,78 л/с =  $Q_{тр}$

$$D=2\sqrt{((1000*19,78)/(3,14*0.6))} = 149,3 \text{ мм, принимаем } D=150\text{мм.}$$

Наименование работ	Объем работ		Обоснование	Трудоемкость		Требуемые машины			Продол. работы, дн.	Число смен в день	Число рабочих в смену
	Ед. изм	Кол-во		Н <sub>вр</sub>	чел-час	Наим	Н <sub>вр</sub>	Маш-час			
1.Срезка растительного слоя	1000м <sup>3</sup>	0,59	Е2-1-5	-	-	Д-259	0,69	0,4	1	1	1
2.Погрузка растительного слоя	100м <sup>3</sup>	5,93	Е2-1-9	-	-	ЭО-3322	2,7	16,1	2	1	1
3.Разработка грунта экскаватором с погружением на а/с	1000м <sup>3</sup>	1,73	ГЭСН 01-01-003	5,64	9,7	ЭО-3322	24,54	42,4	1	1	1
4.Ручная очистка dna котлована	100м <sup>3</sup>	0,57	ГЭСН 01-02-057	118	67,26	-	-	-	2	1	3
5.Устройство подстилающего слоя из бетона	100м <sup>3</sup>	0,57	ГЭСН 06-01-001	163	92,9	КБ	10,51	5,9	4	1	3
6.Устройство фундаментов	1000м <sup>3</sup>	0,133	ГЭСН 06-01-041	678,5	90,2	КБ	27,59	3,66	10	1	10
7.Гидроизоляция	100м <sup>2</sup>	4,55	Е11-40	10,5	47,7	-	-	-	2	1	2
8.Обратная засыпка пазух котлована	1000м <sup>3</sup>	1,73	ГЭСН 01-01-033	-	-	Д-259	7,6	13,1	2	1	1
9.Устройство колонн	100шт	1,8	ГЭСН 07-01-014	1285	2098	КБ	123,1	221,5	40	1	12
10.Устройство монолитных ДЖ	100м <sup>3</sup>	3,04	ГЭСН 06-01-031	1166	3544	КБ	77,59	235,9	36	1	18

11. Устройство монолитных перекрытий	100 м <sup>3</sup>	0,43	ГЭСН 05-01-041	678,3	291,5	КБ	23,59	10,15	18	1	18
12. Устройство наружных стен	1 м <sup>3</sup>	123,3	ГЭСН 08-02-001	5,66	697,8	КБ	0,4	49,2	14	1	18
13. Устройство лестниц	100 м	0,23	ГЭСН 07-05-015	129,7	29,8	КБ	1,47	0,33	6	1	9
14. Устройство кровли	100 м <sup>2</sup>	5,3	ГЭСН 12-01-007	74,29	393,7	КБ	1,29	6,84	20	1	18
15. Устройство кирпичных перегородок	100 м <sup>3</sup>	10,6	ГЭСН 08-02-002	170,2	217,8	КБ	4,22	5,4	10	1	10
16. Монтаж лифтов	100 шт	0,02	ГЭСН 07-01-02	317,9	6,36	КБ	76,8	1,53	6	1	6
17. Установка витражей	100 м <sup>2</sup>	9,85	ГЭСН 09-04-009	219,7	216,4	КБ	15,49	152,3	30	1	18
Наименование работ	Объем работ		Обоснование	Трудоемкость		Требуемые машины			Продолжительность, дн	Число смен в день	Число рабочих в смену
	Ед. изм	Кол-во		Н <sub>вр</sub>	Чел-час	Наим	Н <sub>вп</sub>	Маш-час			
18. Устройство перегородок	100 м <sup>2</sup>	14,5	ГЭСН 55-4	249,7	362,0	-	-	-	24	1	20
19. Сантехнические работы	1 м	563	Е9-1-4	0,18	101,3	-	-	-	6	1	2

20.Прокладка трасс	100 м	123,6	Е23-1-6	9,1	1124,76	-	-	-	17	2	4
21.Штукатурка	100 м <sup>2</sup>	9,8	ГЭСН 15-02-005	71,29	698,7	-	-	-	8	1	10
22.Окраска потолков	100 м <sup>2</sup>	18,9	ГЭСН 15-04-002	4,88	92,2	-	-	-	1	1	10
23.Окраска стен	100 м <sup>2</sup>	12,6	ГЭСН 15-04-025	165,9	2090	-	-	-	10	1	10
24.Устройство полов	100 м <sup>2</sup>	23,04	ГЭСН 11-01-34	454	1048	-	-	-	16	1	18
25.Установка дверных блоков	100 м <sup>2</sup>	4,21	Е6-13	18	75,78	-	-	-	5	1	2
26.Устройство сантехники	%	5	-	-	937,6	-	-	-	11	1	10
27.Устройство электрики	%	7	-	-	1312	-	-	-	15	1	10
28.Благоустройство	%	5	-	-	937,6	-	-	-	16	1	10
	23753,1										

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. СП 131.13330.2012. строительная климатология Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\*/ утв. приказом Министерства регионального развития РФ от 30 июня 2012г N 275.
2. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий / Госстрой от 26.06.2003 г.  
N 113
3. СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003 ( с изменениями N 1, / НИИЖБ им. А.А. Гвоздева – институт ОАО «НИЦ» Строительство».
4. СП 22.13330.2011 оснований зданий и сооружений, актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83\*/ Научно-исследовательский, проектно- изыскательский и конструкторско-технологический институт оснований и подземных сооружений им. Н.М.Герсенова- институт ОАО «НИЦ»Строительство» (НИИОСП им. Н.М.Герсенова)
5. ГОСТ 30494-2011. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях. / ОАО «СантехНИИпроект»ОАО «ЦНИИПромзданий».



6. СП 2.13130.2012 Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты ( с Изменением N 1)/ Федеральным государственным бюджетным учреждением «Всероссийский ордена «Знак Почета» научно- исследовательский институт противопожарной обороны» (ФГБУ ВНИИПО МЧС России).
7. Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. От 02.07.2013) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». 42с.
8. СП 59.13330.2012 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001 ( с Изменением N1/ Автономная некоммерческая организация «Организационный комитет XXII Олимпийских зимних игр и XI Параолимпийских зимних игр 2014г. в г. Сочи»(АНО «Оргкомитет «Сочи 2014»») и др.
9. СП 42.13330.2011 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89\*( с Поправкой) / ЦНИИП градостроительства , ОАО «Институт общественных зданий », ГИПРОНИЗДРАВ , ОАО «Гипрогор»
10. СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*/ Центральный научно- исследовательский институт строительных конструкций им. В.А.Кучеренко- институт ОАО «НИЦ «Строительство », участии РААСН и Государственной геофизической обсерватории (ГТО) им. А.И.Воейкова.
11. А.А.Карякин. Компьютерное моделирование, расчет и конструирование элементов жилых и общественных зданий повышенной этажности: учебное пособие / Карякин А.А. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2014.-158с.
12. СП 52-101-2003 «Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры» / Научно-

- исследовательский, проектно-конструкторский и технологический институт бетона и железобетона (ГУП НИИЖБ )» Госстроя России.
13. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции.  
Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87/ ЗАО «ЦНИИПСК им. Мельникова»; институты ОАО «НИЦ»Строительство»: НИИБЖ им. А.А.Гводева и ЦНИИСК им. В.А.Кучеренко; Ассоциация производителей силикатных изделий, Сибирский Федеральный университет.
14. СНиП 1204-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство»/ Госстрой России от 2002г.
15. ППБ 01-03 «Правила пожарной безопасности в Российской Федерации »/ зарегистрирован в Минюсте РФ 27 июня 2003г. Регистрационный №4838.
16. СНиП 12-03-99 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования»/ Госстрой России, 1999г.
17. МДС 12.46.2008. Методические рекомендации по разработке и оформлению ПОС, ПОР по сносу ( демонтажу), ППР /ЗАО «ЦНИИОМТП» (кандидаты технических наук В.П.Володин, Ю.А.Корытов)
18. СП 44. 13330.2011 Административные и бытовые здания.  
Актуализированная редакция СНиП 2.09.04-87 ( с поправкой, с изменением N 1)| Центральный научно- исследовательский и проектно- экспериментальный институт промышленных зданий и сооружений (ОАО «ЦНИИПромзданий»).
19. Шерешевский И.А. Конструирование гражданских зданий: учебное пособие для техникумов/ И.А. Шерешевский – М.: издательство «Архитектура-С»,2007,-174с.
20. Проектирование жилых и общественных зданий: учебное пособие для вузов/ по ред. Т.Г.Маклаковой.-М.: издательство: высшая школа ,1998.-92с.

- 21.Теплотехнический расчет наружных ограждающих конструкций здания. Учебное пособие / Л.А. Филимоненко.- Челябинск: издательство ЮУрГУ,2010.-30с
- 22.Хамзин С.К., Карасев А.К. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование.- М.: высш.шк.-1989.-216с
- 23.Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтностроительные работы / центральным бюро нормативов по труду в строительстве (ЦБНТС) при ВНИПИ труда в строительстве Госстроя СССР.
- 24.Государственные элементные сметные нормы на строительные и специальные строительные работы ГЭСН-2001г.