

МВ и ССО РУз
Ферганский политехнический институт
Кафедра «БИКГКК»

Бордошенко Кирилл Георгиевич

**«Проект здания центра обучения техническому творчеству, строящегося
в г. Фергане»**

(Фарғона шаҳрида куриладиган ўқувчилар техник ижодиёт маркази биноси
лойиҳаси)

Направление 5580200 «Строительство зданий и сооружений»

ВЫПУСКНАЯ РАБОТА

на соискание степени бакалавра строительного направления

Работа рассмотрена и
допускается к защите
Зав.кафедрой «БИКГКК»:

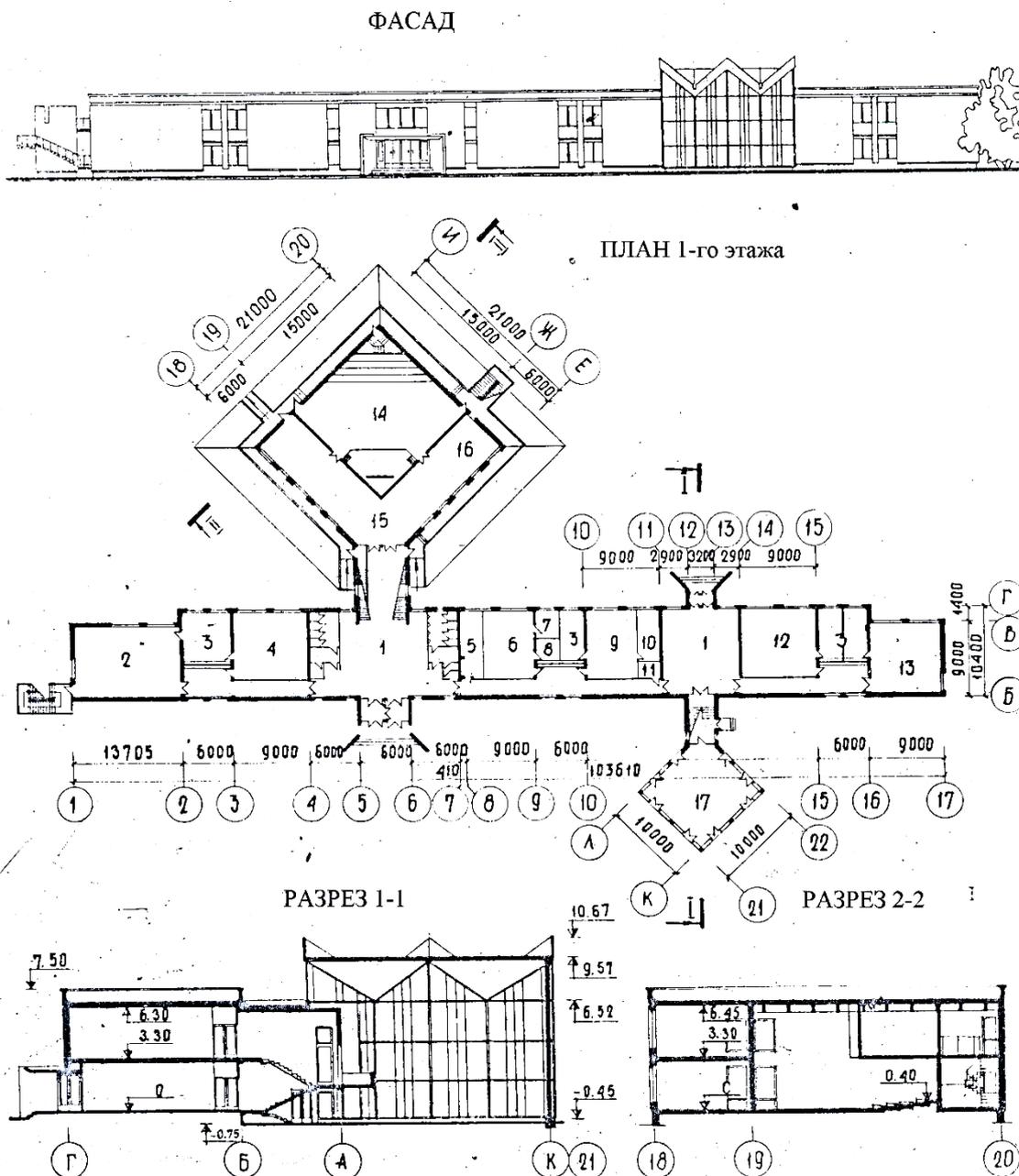
_____ Махкамов Й.М.
«__» _____ 2013 г.

Руководитель доц.Гончарова
Н.И.

«__» _____ 2013 г.

Фергана – 2013

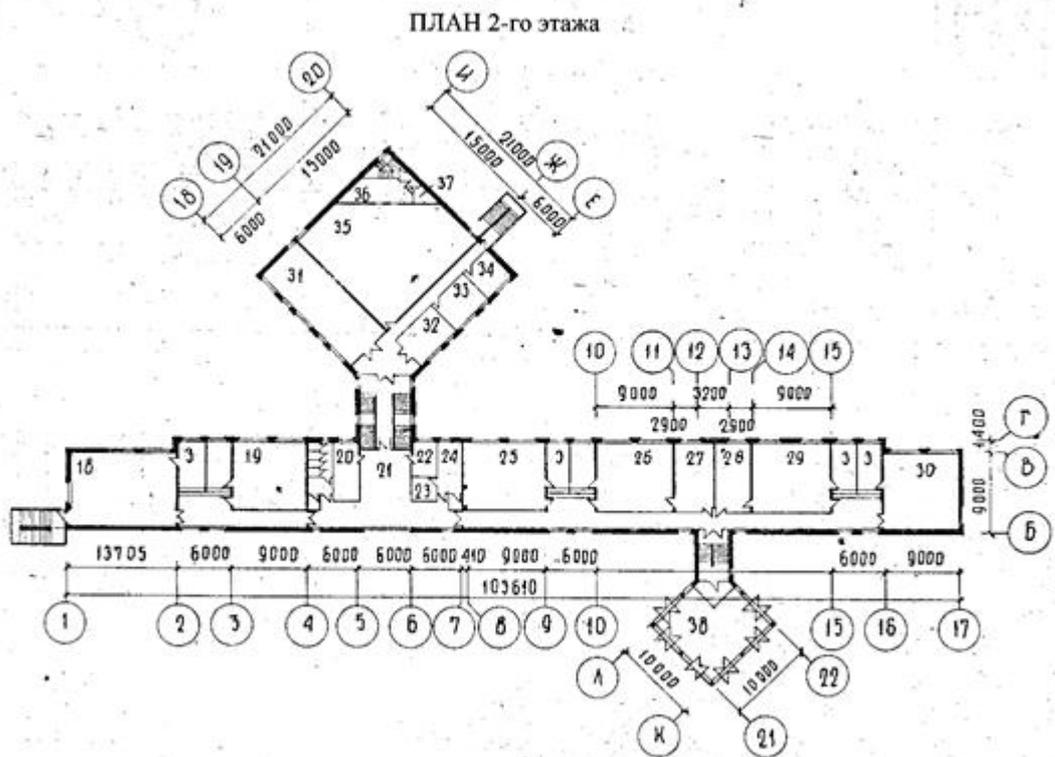
ЭЛЕКТРОННЫЙ ВАРИАНТ ЗАДАНИЯ



Проект здания центра обучения техническому творчеству, строящегося в г.

Фергане

Фарғона шаҳрида қуриладиган ўқувчилар техник ижодиёт маркази биноси
лойиҳаси



Проект здания центра обучения техническому творчеству, строящегося в г.

Фергане

Фарғона шахрида куриладиган ўқувчилар техник ижодиёт маркази биноси

лойиҳаси

Аннотация на выпускную профессиональную работу
По направлению 5580200 «Строительство зданий и сооружений»

на тему:

«Проект здания центра обучения техническому творчеству, строящегося
в г. Фергане»

В проекте разработаны: архитектурно-планировочное и конструктивное решение; расчет железобетонной балки покрытия; технологическая карта на каменную кладку; организация строительного производства. А также приведены соответствующие расчетно-графические решения.

Annotation exhaust professional work

According to the direction 5580200 "Construction of buildings and structures"
on the topic:

"The building training center and technical creativity to be built in Fergana"

The project developed: the architectural planning and design solution, the calculation of reinforced concrete beam coverage; flow chart on the masonry, the organization of construction industry. In addition, appropriate computational and graphical solutions.

Битирув-малакавий иши аннотацияси

йўналиш 5580200 " бино ва иншоотлар қурилиш "

Мавзу номи:

«Фарғона шаҳрида қуриладиган ўқувчилар техник ижодиёт маркази биноси
лойиҳаси»

Мавзу бўйича лойиҳада: архитектура-лойхавий ва тузилмавий ечимлар, темир бетон балка ҳисоби, гишт териш ишлари учун технологик харита ва қурилишни ташкил этиш ишлаб чиқилган. Шунингдек керакли ҳисоб-график ишлари берилган.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение	6
2. «Архитектурно-строительный» раздел	11
3. Раздел «Строительные конструкции»	21
4. Раздел «Технология строительного производства и охрана труда»	41
5. Раздел «Организация строительства»	58
6. Раздел «Охрана труда»	83
Заключение	91
Список использованной литературы	94

1. ВВЕДЕНИЕ

На данный момент все внимание в республике приковано к достижению главной цели – следованию по пути широкомасштабных реформ и модернизации страны. В области строительства должна быть повышена эффективность капитальных вложений с совершенствованием их воспроизводственной и технологической структуры.

В своем докладе на заседании Кабинета Министров Республики Узбекистан, посвященном итогам социально-экономического развития республики в 2012 году и основным приоритетам экономической программы на 2013 год (от 18 января 2012 года) президент И.А. Каримов отметил, что «.....несмотря на сохраняющиеся серьезные проблемы в глобальной экономике в истекшем году, экономика страны продолжила развиваться устойчивыми высокими темпами, обеспечены стабильный рост уровня жизни населения и дальнейшее упрочнение позиций страны на мировых рынках... По итогам 2012 года валовой внутренний продукт страны вырос на 8,2 процента, объемы производства строительных работ на 11,5 процента.....Важнейшим источником устойчиво высоких темпов роста экономики и диверсификации ее структуры явился растущий объем инвестиций, значительную часть которых составляют инвестиции на модернизацию, техническое и технологическое обновление ведущих отраслей экономики, опережающее развитие транспортной и инженерно-коммуникационной инфраструктуры.....Около 74 процентов всех инвестиций в 2012 году были направлены на производственное строительство, прежде всего на реализацию программ и проектов по модернизации и обновлению производства.....В 2012 году было завершено строительство 205 крупных инвестиционных объектов общей стоимостью освоенных капитальных вложений в размере более 1,6 миллиарда долларов.....Было уделено внимание реализации программы по качественному обустройству и улучшению жизни сельского населения за счет дальнейшего расширения масштабов строительства индивидуальных жилых домов в сельской местности по типовым проектам. В рамках данной Государственной программы в 2013 году предусматривается строительство 10 тысяч индивидуальных жилых домов в сельской местности с

направлением на эти цели 1,4 триллиона сумов, или с ростом против прошлого года на 54 процента».

Важнейшим приоритетным направлением в области строительства на 2013 год является реализация 8 инвестиционных проектов на сумму более 186,0 миллионов долларов на территории созданной свободной индустриально-экономической зоны «Ангрен». Осуществляется проработка вопросов и подготовка необходимых документов по реализации еще 22 рентабельных проектов на общую сумму порядка 245 миллионов долларов.

Создание свободных зон представляет собой новый шаг в реализации политики по дальнейшей оптимизации регионального развития и размещения высокоэффективных производств, ориентированных на внешние рынки, внедрению современных систем логистики и транспортной инфраструктуры.

Центральное место в реализации программы на 2013 год и на ближайшую перспективу должен занять приоритет по ускорению и расширению масштабов модернизации, технического и технологического обновления экономики и ведущих ее отраслей, диверсификация производства. Чрезвычайно важное значение приобретает в этом плане безусловное выполнение разработанной на 2013 год Инвестиционной программы, в которой предусматривается осуществление более 370 стратегически важных проектов.

Из общего объема выделяемых на эти цели 13 миллиардов долларов 75 процентов составляют средства, финансируемые за счет внутренних источников, остальная часть – это привлекаемые иностранные инвестиции.

Почти три четверти всех намечаемых на производственное строительство инвестиций приходится на долю нового строительства, реконструкцию и модернизацию производства. Важно в 2013 году не допустить снижения темпов строительства уже начатых объектов, которые призваны кардинально изменить структуру промышленного производства страны. В целом в текущем году предусматривается ввести в строй 115 важнейших объектов.

Строительство новых благоустроенных жилых массивов на селе, обеспеченных необходимой инженерной, транспортной и социальной инфраструктурой – это перспектива, которая кардинально изменит облик всей нашей страны.

Исходя из этой перспективы, на 2013 год предусмотрено увеличить строительство новых индивидуальных жилых домов в сельской местности с 8,5 до 10 тысяч. На эти цели в 2013 году предусматривается направить свыше 1,4 триллиона сумов с ростом против прошлого года на 54 процента.

При этом учитывается, что создаваемые для этих целей подрядные строительно-монтажные организации, формируемая повсеместно мощная материально-производственная база будут использованы не только для возведения жилья, но и объектов промышленного назначения и сферы услуг.

На внеочередной сессии Ферганского областного народных депутатов (от 14 декабря 2012 года) были рассмотрены и утверждены вопросы по коренному реформированию инфраструктуры города Ферганы.

Необходимо отметить, что на 2013 год приоритетными направлениями при разработке и реализации генеральных планов городов, районных центров и городских поселков являются:

- обеспечение гармоничного развития архитектурно-планировочной структуры городов с прилегающими сельскими территориями, экономного использования городских территорий, бережного отношения к природной среде населенных мест;

- формирование современных городских центров, новых архитектурных комплексов, реконструкция старосложившихся городских районов с сохранением и развитием историко-архитектурного наследия;

- комплексное обновление инфраструктуры городов с оптимизацией схем транспортных магистралей, инженерно-технических систем, сети учебно-образовательных учреждений, спортивно-оздоровительных комплексов и других объектов социальной сферы с повышением комфортности жилой среды.

Реконструкционные задачи современных городов республики связаны с развитием современного транспорта и рациональным переустройством сети городских магистралей, улиц своеобразно перспективному росту; упорядочение системы внешнего транспорта, трассировки загородных автодорог и их вводов в город, удобное размещение аэродромов; проведение мероприятий по инженерной подготовке территории; с новыми нормами быта и досуга, с колоссально возросшими техническими возможностями создания высотных, большепролетных и прочих современных сооружений; усовершенствование и модернизация сетей и сооружений водопровода и канализации, теплоснабжения и др., увязка подземных и надземных сетей с общей планировочной структурой города.

При этом должны быть обеспечены: контроль за соблюдением норм и стандартов при проектировании, строительстве и производстве строительных материалов и конструкций; надзор за осуществлением строительной деятельности, качеством проектных и строительно-монтажных работ; проведение вневедомственной экспертизы градостроительной документации и сертификации продукции строительства, строительных материалов, изделий и конструкций.

2. «АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ» РАЗДЕЛ

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЗДАНИЯ ЦЕНТРА ОБУЧЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОМУ ТВОРЧЕСТВУ

Проектируемое здание - двухэтажное с несущими кирпичными стенами, расположенное в г.Фергане.

Характеристика района строительства:

Географический пункт строительства - г.Фергана Ферганской области, расположенный в IV климатическом районе. В соответствии с данными КМК 2.01.02-94 «Климатические и физико-геологические данные для проектирования» климат г. Фергана Ферганской области характеризуется следующими данными:

- абсолютная минимальная температура наружного воздуха – $-24,4^{\circ}\text{C}$;
- абсолютная максимальная температура наружного воздуха – $41,6^{\circ}\text{C}$;
- средняя минимальная температура наиболее холодного месяца – $-6,5^{\circ}\text{C}$;
- средняя максимальная температура наиболее жаркого месяца – $34,8^{\circ}\text{C}$;
- максимальная глубина промерзания грунта один раз в 50 лет – 68 см.

Согласно карте сейсмического районирования территории Республики Узбекистан и списку населенных пунктов, расположенных в этих районах г.Фергана относится к 8-и бальной зоне (см.КМК 2.01.03-96, Приложение I, п.154). Землетрясение в г.Фергана может произойти силой 7 баллов один раз за 50 лет и силой 8 баллов один раз за 150 лет.

Согласно п.2.9 КМК 2.01.03-96 здание Центра обучения техническому творчеству относится ко II категории ответственности.

Согласно КМК 2.01.07-96 «Нагрузки и воздействия» по весу снегового покрова г.Фергана относится к I му району -50 кгс/м^2 , по скоростному напору ветра к II –му району -38 кгс/м^2 .

Грунты в основном галечники, суглинки. Сопротивление грунтов основания – суглинков – 180 кПа. Грунты непросадочные.

Рельеф спокойный, уклон с юга на север.

Преобладающее направление ветра зимой – с юго-востока на северо-запад; летом – с севера-запада на юго-восток.

Степень огнестойкости конструкций здания –II

Класс здания - II

Функциональный процесс и объемно-планировочное решение

Цели и задачи Общие сведения о проектировании зданий центров обучения техническому творчеству приведены в ШНК 4.13.21-06 «Клубы. Дома культуры, театры, цирки». Техническое творчество входит в состав технологического цикла дисциплин профильной подготовки. Техническое творчество продолжает подготовку к профессиональной деятельности. Изучение дисциплин тесно связано с технической механикой, электротехникой, основами стандартизации и метрологии, технологией конструкционных материалов, материаловедением и др. Дисциплины дают представление о современных методах развития технического творчества, показывает роль ученых, изобретателей, педагогов и методистов в решении проблем развития творчества учащихся. Центр обучения техническому творчеству ориентируется на создание ценностных представлений о творчестве в области техники, технологий и производства, способствует совершенствованию и развитию технологического образования, открывает пути для саморазвития.

Задачи:

- дать понятие технического творчества как особой творческо-конструкторской деятельности в области техники;
- обеспечить получение студентами новых знаний в области техники и технического творчества;
- ознакомить студентов с основными задачами и проблемами творческо-технической деятельности, видами, направлениями и методами творческого технического конструирования изделий по принципам формообразования, с учетом эргономики и основ композиции;

- ознакомить студентов с основами рационализации и изобретательства, возможностями получения научно-технической и патентной информации;

- ознакомить студентов с методами решения технических, творческо-конструкторских и изобретательских задач;

- формировать практические умения решать технические творческо-конструкторские и изобретательские задачи;

- раскрыть особенности организации, руководства и методики преподавания технического творчества учащихся в школе и УДОД;

- рассмотреть возможности развития творческих и творческо-конструкторских способностей учащихся, методы их формирования и развития;

- сформировать научно-понятийный аппарат в области технического творчества, техники, технологий, производства;

- формирование компетентности специалиста по применению информационных и коммуникативных технологий в учебном процессе.

Габаритные размеры главного здания 108,820x12,0м и два дополнительных с размерами 18x18м и 9x9м и отвечают требованиям табл.3.1. КМК 2.01.03-96.

Высота от чистого пола 1-го до пола 2-го этажа 3,3 м.

Деформационные швы устроены по осям [9 - 10]; [18 - 19].

Технико-экономические показатели по проектируемому зданию.

Строительный объем здания: $V_{зд} = 14273,8 \text{ м}^3$

Полезная площадь: $\Pi_{п} = 2696,0 \text{ м}^2$

Рабочая площадь: $\Pi_{р} = 2541,6 \text{ м}^2$

Площадь застройки: $\Pi_{з} = 1961,5 \text{ м}^2$

Целесообразность планировки: $K_1 = \Pi_{р} / \Pi_{о} = 2541,6 / 1961,5 = 1,3$

Эффективность использования объема: $K_2 = V_{зд} / \Pi_{о} = 14273,8 / 1961,5 = 7,3$

Генплан

Генеральный план центра обучения техническому творчеству разработан с учетом действующих санитарных и противопожарных норм, а также требований ШНК 2.07.01-03* «Градостроительство. Планирование развития и застройки территорий городских и сельских населенных пунктов» и ШНК 2.08.02-09 «Общественные здания и сооружения».

Рельеф участка проектируемой застройки - спокойный, с незначительным уклоном с юга на север, необходимым для выполнения ливнестоков.

Город Фергана расположен в зоне сухого жаркого климата. В регионах с жарким сухим климатом воздушные потоки нередко переносят значительное количество пыли. И в том и другом случае планировка участка застройки должна обладать защитными свойствами. Их можно получить, применяя замкнутые двory. Для уменьшения скорости воздушных потоков на застраиваемых территориях используют экранирующие свойства зданий и зеленые насаждения.

Для создания необходимого человеку санитарно-гигиенического комфорта гражданские здания инсолируют. (Инсоляция — облучение помещений зданий и придомовых территорий прямым солнечным светом; характеризуется продолжительностью и измеряется в часах. Для южных районов республики около 2 часов).

Средствами обеспечения инсоляции служат ориентация зданий и их форма — конфигурация планов, разрывы между зданиями и их высота.

Ориентация здания считается благоприятной, если она обеспечивает его инсоляцию. Благоприятную ориентацию для помещений гражданских зданий обеспечивают южная и восточная стороны горизонта (от 40 до 200°), а также северо-западная (от 290 до 320°). Соответственно неблагоприятную ориентацию дают север (320-40°) для всех климатических районов из-за отсутствия инсоляции и юго-запад (200—290°) для южных районов из-за перегрева. Устраняют перегрев с помощью солнцезащиты: на южном фасаде

наиболее эффективна горизонтальная, на восточном и западном — вертикальная.

Нормируемый участок киноконцертного зала сравнительно невелик — до 0,3га. Значительную часть этой территории занимают площадки перед входами и выходами из здания, рассчитываемые по норме 0,2м² на 1 место в зрительном зале.

Обязательным элементом участка служит реклама киноконцертного зала, располагаемая на подходах к зданию в виде основного стенда, дополняемого витринами для информации и фотографий.

На участке предусмотрена стоянка для легковых машин из расчета 1 машина на 10 мест в зрительном зале.

На территории строительной площадки расположены:

- 1 — проектируемое здание учебного корпуса;
- 2 — котельная;
- 3 — автостоянка;
- 4 — зеленая зона.

Проезд на территорию предусматривается с магистральной дороги.

Территория максимально озеленена посадкой деревьев и кустарников и служит летним фойе с малыми архитектурными формами.

Покрытие дорог и площадок асфальтовое. Вокруг зданий и сооружений устраивается асфальтобетонная отмостка шириной 1м.

Технико-экономические показатели по генплану:

- общая площадь территории 0,84 га;
- площадь застройки 0,178 га;
- площадь озеленения 0,527 га;
- площадь благоустройства 0,135 га;
- коэффициент застройки, %

$$K_z = \frac{\text{площадь застройки}}{\text{общая площадь территории}}; \quad K_z = \frac{0.178}{0.84} = 0.2$$

- коэффициент используемой территории, %

$$K_{и.т.} = \frac{\text{площадь используемой территории}}{\text{общая площадь территории}}; K_{и.т.} = 0,8$$

- коэффициент озеленения территории, %

$$K_{о.т.} = \frac{\text{площадь озеленения}}{\text{общая площадь территории}}; K_{о.т.} = \frac{0.527}{0.84} = 0.6$$

- коэффициент благоустройства территории, %

$$K_{б.т.} = \frac{\text{площадь благоустройства}}{\text{общая площадь территории}}; K_{б.т.} = \frac{0.135}{0.84} = 0.16$$

Конструктивное решение.

Конструктивное решение здания принято с несущими кирпичными стенами, усиленными монолитными железобетонными сердечниками. Шаг монолитных железобетонных сердечников - 6,0м. Кладка производится из обыкновенного обожженного кирпича с толщиной стен 38см.

Фундаменты. Фундаменты под несущие кирпичные стены приняты ленточные из сборных железобетонных плит серии 1.112-1 -1 и бетонных блоков серии 1.116-1. По месту устройства монолитных железобетонных сердечников в фундаментах имеются монолитные железобетонные участки с выпусками арматуры. Класс бетона принят не менее В 12,5. Глубина заложения фундамента – 1,0 м. В несущие стены зала и оранжереи в соответствии с требованиями КМК 2.01.03-96 «Строительство в сейсмических районах» с шагом 6,0 м для опирания железобетонных балок покрытия включены монолитные железобетонные сердечники. А в учебном корпусе

В несущих стенах на уровне укладки плит перекрытия (покрытия) устроены монолитные железобетонные антисейсмические пояса. В самонесущих стенах в местах примыкания плит перекрытия (покрытия) на высоту плиты устроены монолитные железобетонные пояса замоноличивания.

Кирпичные стены и перегородки. Несущие и самонесущие стены приняты из обыкновенного обожженного кирпича марки 75 на цементно-песчаном растворе М25. Толщина несущих и самонесущих наружных стен 380 мм. Толщина перегородок 120 мм. Перегородки армируются круглой арматурой через три ряда.

Перемычки устроены на всю толщину стены и заделаны в кладку на глубину 35 см, что отвечает требованию табл.3.5.15 КМК 2.01.03-96.

По осям [9 - 10], [18 - 19] выполнены конструкции деформационных швов.

Плиты перекрытия и покрытия.

Плиты перекрытия и покрытия приняты по серии ИИС-04-4 вып.1 следующих марок: ПК8-59.12-С8, ПК8-29.10-С8. Плиты изготовлены из бетона класса В20. Толщина плит 220 мм. Опирание плит на стены составляет не менее 120 мм, что отвечает требованиям п.3.1.10 КМК 2.01.03-96. В качестве несущих конструкций покрытия зала приняты сборные железобетонные балки покрытия марки **БПП18-4**. Покрытие – сборные железобетонные ребристые плиты ППЗх6.

Лестницы

Лестницы здания приняты по серии ИИС-04-7 вып.1. Марка лестничного марша СЛМ-42-16,5, а марка лестничной площадки СЛПУ-29-14. Лестницы изготовлены из бетона класса В30. Устройство лестничных клеток отвечает требованиям п.3.5.16 КМК 2.01.03-96.

Кровля.

Кровля существующая принята 3^х слойной из рубероида на битумной мастике МБКГ-60 по цементно-песчаному выравнивающему слою толщиной 25 мм. Утеплитель принят из пенобетона 500 кг/м³ толщиной 100-120 мм. для создания уклона. Гидроизоляция из одного слоя рубероида на битумной мастике.

В процессе реконструкции кровля будет выполнена из асбестоцементных листов по деревянным обрешеткам и деревянным стропильным конструкциям.

Полы.

Полы дощатые, покрытые линолеумом и из керамической плитки. Полы первого этажа устраиваются непосредственно по утрамбованному грунту, по бетонному подстилающему слою из бетона толщиной 150 мм, класса В10. Полы второго этажа устраиваются по плитам перекрытия на подготовленное основание. При необходимости устраивают теплоизоляционные и звукоизоляционные слои из керамзита или из шлака.

Окна и двери.

Окна приняты по ГОСТ16289-80 и ГОСТ11214-96. Предусмотрены деревянные оконные блоки с размерами 1,8х1,8. Остекление оконных блоков производится 4^Х-мм. оконным стеклом. Зазоры стен и оконных блоков после установки оконпачиваются паклей с последующей заделкой стыков раствором.

Двери приняты деревянные по ГОСТ6629-74 и ГОСТ14624-84.

Размер деревянных блоков приняты 1,8х3,0 и 1,0х3,0 м

Решение фасада и внутренняя отделка помещений.

Здание окрашено в оранжевый цвет.

Цокольная часть выделена более темным цветом и отделана облицовочной плиткой под природный камень.

Внутренняя отделка помещений зависит от функционального назначения.

Внутренняя отделка.

Отделка внутренняя – штукатурка, окраска клеевая силикатная, эмульсией, масляная покраска, облицовка керамической плиткой.

Наружная отделка.

Отделка наружная – окраска фасадная.

По периметру здания выполняется асфальтобетонная отмостка шириной 1 м по щебёночному основанию толщиной 100 мм.

Противопожарные требования.

Согласно ШНК 2.01-02-04 «Пожарная безопасность зданий и сооружений», для зданий II степени огнестойкости, принимаем пределы огнестойкости:

- для несущих стен, лестничных клеток – 0,85ч.
- лестничные площадки и марши – 1ч.
- перегородки – 0,25ч.
- плиты перекрытия и покрытия – 0,25ч.

Охрана окружающей среды.

При организации строительной площадки следует бережно относиться к растительному слою, к растущим кустарникам и деревьям, т.к. они будут составлять весомую часть благоустройства территории комплекса.

Инженерное оборудование.

Водопровод – хозяйственно-питьевой от местной сети.

Канализация – хозяйственно-бытовая к местным сетям.

Отопление и горячее водоснабжение – от внутренней котельной, которая работает от двух совмещенных источников газоснабжения и электроснабжения.

Вентиляция – приточно-вытяжная с механическим побуждением и естественная.

Электроснабжение - от городских сетей напряжением 380/220 В.

Слаботочные устройства – телефон, пожарная сигнализация, радификация, телевидение.

3. «РАСЧЁТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ» РАЗДЕЛ

РАСЧЕТ И КОНСТРУИРОВАНИЕ ДВУТАВРОВОЙ БАЛКИ ПОКРЫТИЯ

Задание на проектирование. Рассчитать и сконструировать предварительно-напряженную двускатную балку (второй категории трещиностойкости) для покрытия здания. Расстояние между разбивочными осями здания $L=18$ м, между осями опор балки $l_0=17,65$ м, шаг балок $B=6$ м. Балка изготавливается из бетона класса В40 с тепловой обработкой; армирование выполняется высокопрочной проволокой периодического профиля диаметром 5 мм класса Вр-II, натягиваемой на упоры. Поперечная арматура из стали класса А-III, сварные сетки из стали класса Вр-I, конструктивная арматура из стали класса А-I.

Решение.

Расчетные данные. Из табл. выписываем характеристики сопротивлений принятых классов арматуры и бетона. Нормативное сопротивление высокопрочной проволочной арматуры периодического профиля диаметром 5 мм класса Вр-II: $R_{s,ser}=1255$ МПа; расчетное сопротивление $R_s=1045$ МПа, $E_s=2 \times 10^5$ МПа.

Для арматуры класса А-III соответственно $R_{s,ser}=390$ МПа и $R_s=355$ МПа - при $d=6 \div 8$ мм и

$R_s=365$ — при $d=10 \div 40$ мм; $E_s=2 \times 10^5$ МПа.

Для бетона класса В40: $R_{b,ser}=29$ МПа; $R_{bt,ser}=2,1$ МПа; $R_b=22$ МПа; R_{bt}

= 1,4 МПа; для бетона, подвергнутого тепловой обработке, $E_b=32500$ МПа; коэффициент условий работы $Y_{b2}=0,9$. Прочность бетона в момент обжата принимаем $R_{bp} = 0,8B = 0,8 \times 40 = 32$ МПа. Предварительно контролируемое напряжение назначаем $\sigma=0,7 R_{s,ser} = 0,7 * 1255 = 880$ МПа.

Проверяем условия при $p=0,05\sigma_{sp} = 0,05 \times 880 = 44$ МПа (п. 2 СНиП [13]): $\sigma_{sp} + p = 880 + 44 = 924$ МПа < 1255 МПа; $\sigma_{sp} - p = 880 - 44 = 836$ МПа > $0,3 R_{s,ser} = 396$ МПа; условия соблюдены.

Определяем коэффициент точности натяжения арматуры:

$$\gamma_{sp} = 1 \pm \Delta\gamma_{sp},$$

где $\Delta\gamma_{sp} = 0,1$ —при механическом способе натяжения; при неблагоприятном влиянии предварительного напряжения $\gamma_{sp} = 1 + \Delta\gamma_{sp} = 1 + 0,1 = 1,1$, а при благоприятном $\gamma_{sp} = 1 - 0,1 = 0,9$.

Предварительное назначение размеров сечения балки.

В общем случае, как уже отмечено, размеры сечений балок назначают из следующих соображений: высота сечения по середине балки $h = 1/10 \div 1/15 l$, где l — пролет балки; уклон верхнего пояса $1/12$; ширина верхней сжатой полки $b'_f = 1/50 \div 1/60 l$ (обычно $200 \div 400$ мм); ширина нижнего пояса $200 \div 300$ мм с учетом удобства размещения всей напрягаемой арматуры; толщина стенки $B = 60 \div 100$ мм; толщина полок не менее 80 мм; уклоны скосов полок $30 \div 45^\circ$; высота сечения на опоре типовых балок 800 и 900 мм.

Таблица 3. Подсчет нагрузки на балку покрытия

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м
Постоянная:			
от покрытия (по табл. 5.2)	$2,6 \cdot 6 = 15,6$	—	$3,03 \cdot 6 = 18,18$
от собственного веса балки (по табл. 5.1)	5,05	1,1	5,55
от вентиляционных коробов и трубопроводов (по проекту)	$0,5 \cdot 6 = 3$	1,2	3,6
Итого	$g_1^n = 23,65$	—	$g_1 = 27,33$
Временная (снег):			
длительная p_{ld}	$0,3 \cdot 6 = 1,8$	1,4	2,5
кратковременная p_{cd}	$0,7 \cdot 6 = 4,2$	1,4	5,9
Полная:			
постоянная и длительная	25,45	—	29,83
кратковременная	4,2	—	5,9
Всего	$q^n = 29,65$	—	$q = 35,73$

Вычисляем изгибающие моменты и поперечные силы с учетом коэффициента надежности по назначению $\gamma_n = 0,95$:

максимальный момент в середине пролета от полной расчетной нагрузки

$$M_c = \frac{q l_0^2}{8} \gamma_n = \frac{35,73 \cdot 17,65^2}{8} \cdot 0,95 = 1320 \text{ кН}\cdot\text{м};$$

максимальный момент в середине пролета от полной нормативной нагрузки

$$M_c^n = \frac{q^n l_0^2}{8} \gamma_n = \frac{29,65 \cdot 17,65^2}{8} \cdot 0,95 = 1100 \text{ кН}\cdot\text{м};$$

наибольшая поперечная силы от полной расчетной нагрузки

$$Q = \frac{q l_0}{2} \gamma_n = \frac{35,73 \cdot 17,65}{2} \cdot 0,95 = 300 \text{ кН}.$$

Изгибающий момент в 1/3 пролета балки от расчетной нагрузки ($x_1 = L_0/3 = 17,65/3 = 5,89 \text{ м}$):

$$M_1 = \frac{q x_1 (l_0 - x_1)}{2} \gamma_n = \frac{35,73 \cdot 5,89 (17,65 - 5,89)}{2} \times 0,95 = 1175 \text{ кН}\cdot\text{м}.$$

Предварительный расчет сечения арматуры. Из условия обеспечения прочности сечение напрягаемой арматуры должно быть:

$$A_{sp} \geq \frac{M_c}{0,9 h_0 R_s} = \frac{1320 \cdot 10^5}{0,9 \cdot 145 \cdot 1045 (100)} = 9,7 \text{ см}^2,$$

В сечении на расстоянии 1/3 пролета от опоры балки

$$A_{sp} \geq \frac{M_1}{0,9 h_{01} R_s} = \frac{1175 \cdot 10^5}{0,9 \cdot 121 \cdot 1045 (100)} = 10,3 \text{ см}^2;$$

где $h_0 = h - a = 154 - 18/2 = 145$ см;

$$h_1 = h_{0s} + \frac{h - h_{0s}}{l/2} x = 0,79 + \frac{1,54 - 0,79}{18/2} 6,05 = 1,3 \text{ м};$$

Здесь $x = x_1 + a_0 = 5,9 + 0,15 = 6,05$ м – расстояние от торца балки до сечения в 1/3 расчетного пролета: $h_{01} = 1,3 - 0,09 = 1,21$ м.

Ориентировочное сечение напрягаемой арматуры из условия обеспечения трещиностойкости

$$A_{sp} = \frac{M_c}{\beta R_s h_0} = \frac{1320 \cdot 10^5}{0,6 \cdot 1045 (100) 145} = 14,5 \text{ см}^2,$$

где $\beta = 0,5 \div 0,6$; принимаем $\beta = 0,6$.

Необходимое число проволоки $\text{Ø} 5$ Вр-II, ; $A_s = 0,196 \text{ см}^2$:

$$n = A_{sp}/A_s = 14,5 \cdot 0,196 = 74.$$

Назначаем 75 $\Phi 5$ Вр-II, $A_s = 14,7 \text{ см}^2$. Таким образом для дальнейших расчетов предварительно принимаем: площадь напрягаемой арматуры $A_s = 14,7 \text{ см}^2$, площадь ненапрягаемой арматуры в сжатой зоне бетона (полке) конструктивно $4\text{Ø}10$ А-III, $A'_s = 3,14 \text{ см}^2$, то же, в растянутой зоне $A_s = 3,14 \text{ см}^2$.

Можно также применить канаты класса К-7 $d = 15$ мм, $R_s = 1030$ МПа. В этом случае при $\beta = 0,6$

$$A_{sp} = \frac{1320 \cdot 10^5}{0,6 \cdot 1080 (100) 145} = 14,2 \text{ см}^2.$$

Число канатов $n = A_{sp}/A_s = 14,2/1,416 = 10$.

Определение геометрических характеристик приведенного сечения.

Отношение модулей упругости

$$\alpha = E_s/E_b = 2 \cdot 10^5 / (0,325 \cdot 10^5) = 6,15.$$

центра тяжести; A — площадь сечения; α_i — расстояние от центра тяжести рассматриваемой части сечения до центра тяжести приведенного сечения.

Момент сопротивления приведенного сечения для нижней растянутой грани балки при упругой работе материалов

$$W_{red} = I_{red}/y_0 = 7\,287\,911/81 = 89\,800 \text{ см}^3;$$

то же, для верхней грани балки

$$W'_{red} = I_{red}/y'_0 = 7\,287\,911/73 = 99\,800 \text{ см}^3.$$

Расстояние от центра тяжести приведенного сечения до верхней

ядровой точки $r = \varphi_n = W_{red}/A_{red} = 0,85 \frac{89\,800}{2451} = 31,2 \text{ см},$

где при $\sigma_b/R_{s,ser} = 0,75$; $\varphi_n = 1,6 - \sigma_b/R_{b,ser} = 1,6 - 0,75 = 0,85$; то же,

до нижней ядровой точки $r_{inf} = \varphi_n \frac{W'_{red}}{A_{red}} = 0,85 \frac{89\,800}{2451} = 34,7 \text{ см}.$

Момент сопротивления сечения для нижней грани балки с учетом неупругих деформаций бетона

$$\begin{aligned} W_{pt} &= [0,292 + 0,75(\gamma_1 + 2\mu\alpha) + 0,075(\gamma'_1 + 2\mu'\alpha)] bh^2 = \\ &= [0,292 + 0,75(0,232 + 2 \cdot 0,00955 \cdot 6,15) + 0,075 \cdot 0,722] 10 \cdot 154^2 = \\ &= 142\,500 \text{ см}^3, \end{aligned}$$

где

$$\gamma_1 = \frac{b_f - b}{bh} h_f = \frac{27 - 10}{10 \cdot 154} 21 = 0,232; \quad \alpha = 6,15;$$

$$\gamma'_1 = \frac{2(b'_f - b)}{bh} h'_f = \frac{2(40 - 10)}{10 \cdot 154} 18,5 = 0,722;$$

$$\mu = A_{sp}/bh = 14,7/(10 \cdot 154) = 0,00955; \quad \mu' \approx 0;$$

приблизительно можно принять $W_{pt} = yW_{red} = 1,5 \times 89\,800 = 134\,700 \text{ см}^3$; здесь $y = 1,5$ — по прил. VI; то же, для верхней грани балки

$$\begin{aligned} W'_{pt} &= [0,292 + 0,75 \cdot 0,361 + 0,075(0,495 + 2 \cdot 0,00955 \cdot 6,15)] \times \\ &\times 10 \cdot 154^2 = 145\,000 \text{ см}^3. \end{aligned}$$

Здесь:

$$\gamma_1 = \frac{b'_f - b}{bh} h'_f = \frac{40 - 10}{10 \cdot 154} 18,5 = 0,361; \quad \alpha = 6,15;$$

$$\gamma'_1 = \frac{2(b_f - b)}{bh} h_f = \frac{2(27 - 10)}{10 \cdot 154} 21 = 0,495; \quad \mu = 0; \quad \mu' = 0,00955.$$

Можно также принимать $W'_{pt} = yW'_{red} = 1,5 \times 99800 = 149\,700 \text{ см}^3$.

Определение потерь предварительного напряжения арматуры. Первые потери:

от релаксации напряжений арматуры

$$\sigma_1 = \left(0,22 \frac{\sigma_{sp}}{R_{s,ser}} - 0,1\right) \sigma_{sp} = \left(0,22 \frac{880}{1255} - 0,1\right) \times 880 = 48,5 \text{ МПа};$$

от температурного перепада (при $\Delta t = 65t = 65^0$)

$$\sigma_2 = 1,25\Delta t = 1,25 \cdot 65 = 80 \text{ МПа};$$

от деформации анкеров у натяжных устройств при длине арматуры $l=19 \text{ м}$

$$\sigma_3 = E_s \Delta l / l = 2 \cdot 10^5 \cdot 0,002 / 19 = 21 \text{ МПа},$$

$$\text{где } \Delta l = 1,25 + 0,15d = 1,25 + 0,15 \cdot 5 = 2 \text{ мм}.$$

Усилие обжатия бетона с учетом потерь $\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3$ при коэффициенте точности натяжения $y_{sp} = 1$

$$P_1 = \gamma_{sp} A_{sp} (\sigma_{sp} - \sigma_1 - \sigma_2 - \sigma_3) = 1 \cdot 14,7 (880 - 48,5 - 80 - 21) (100) = 14,7 \cdot 730 (100) = 1076 \cdot 10^3 \text{ Н} = 1076 \text{ кН}.$$

Эксцентриситет действия силы P_1 : $e_{op} = y_0 - a = 81 - 10,5 = 70,5 \text{ см}$.

Расчетный изгибающий момент в середине балки от собственного веса, возникающий при изготовлении балки в вертикальном положении, $M_c = (q_0 l^2) / 8 = (5,55 \times 17,5^2) / 8 = 218 \text{ кНм} = 218 \times 10^5 \text{ Нсм}$; то же нормативный $M^n_c = 218 \times 10^5 / 1,1 = 198 \times 10^5 \text{ Нсм}$.

Напряжение обжатия бетона на уровне центра тяжести напрягаемой арматуры от действия усилия P_1 и момента M^n_c

$$\begin{aligned} \sigma_{bp} &= \frac{P_1}{A_{red}} + \frac{P_1 e_{op} - M^n_c}{I_{red}} (y_0 - a) = \\ &= \frac{1076 \cdot 10^3}{2451} + \frac{1076 \cdot 10^3 \cdot 70,5 - 198 \cdot 10^5}{7\,287\,911} 70,5 = \\ &= 1005 \text{ Н/см}^2 = 10,05 \text{ МПа}. \end{aligned}$$

Отношение $\sigma_{bp} / R_{bp} = 1005 / 32 = 0,303 < 0,75$, что удовлетворяет п. 1.39 СНиП [13]. Это отношение меньше $\alpha_{max} = 0,8$ для бетона класса В40 ($\alpha = 0,25 + 0,025 R_{bp} \leq 0,8$; $\alpha = 0,25 + 0,025 \times 32 = 1,05$; принято $\alpha = 0,8$). Поэтому

потери напряжений от быстроснатекающей ползучести для бетона, подвергнутого тепловой обработке, будут:

$$\sigma_6 = 0,85 \cdot 40 \sigma_{bp} / R_{bp} = 0,85 \cdot 40 \cdot 0,303 = 10,3 \text{ МПа.}$$

Первые потери:

$$\sigma_{los1} = \sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_3 + \sigma_6 = 48,5 + 80 + 21 + 10,3 = 159,8 \text{ МПа} \approx 160 \text{ МПа.}$$

Вторые потери: от усадки бетона класса В40, подвергнутого тепловой обработке при атмосферном давлении, $\Sigma_s = 40$ МПа, от ползучести бетона при $\sigma_{bp} / R_{bp} = 0,303 \leq \alpha = 0,75$.

$$\sigma_9 = 0,85 \cdot 150 \sigma_{bp} / R_{bp} = 0,85 \cdot 150 \cdot 0,303 = 38,6 \text{ МПа.}$$

Суммарное значение вторых потерь: $\sigma_{los2} = \sigma_8 + \sigma_9 = 40 + 38,6 = 78,6$ Мпа = 79 МПа.

Полные потери предварительного напряжения арматуры

$$\sigma_{los} = \sigma_{los1} + \sigma_{los2} = 160 + 79 = 239 \text{ МПа.}$$

Усилие обжатия с учетом полных потерь:

$$P_2 = A_{sp} (\sigma_{sp} - \sigma_{los}) = 14,7 (880 - 239) (100) = 940\,000 \text{ Н} = 940 \text{ кН.}$$

Расчет прочности балки по нормальному сечению. Определяем положение нейтральной оси из условия (при $Y_{s4} = 1$)

$$\begin{aligned} R_s A_{sp} &\leq R_b \gamma_{b2} b' j + R_{sc} A'_{s}; \\ 1045 (100) 14,7 &< 22 (100) 0,9 \cdot 40 \cdot 18,5 + 365 (100) 3,14; \\ 1540 \text{ кН} &< 1580 \text{ кН}; \end{aligned}$$

следовательно, нейтральная ось проходит в полке, вблизи ребра.

Находим граничное значение ξ_R

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{sR}}{\sigma_{sc,u}} \left(1 - \frac{\omega}{1,1}\right)} = \frac{0,692}{1 + \frac{565}{500} \left(1 - \frac{0,692}{1,1}\right)} = 0,47,$$

где

$$\begin{aligned} \omega &= \alpha - 0,008 R_b \gamma_{b2} = 0,85 - 0,008 \cdot 22 \cdot 0,9 = 0,692; \\ \sigma_{sR} &= R_s + 400 - \sigma_{sp} = 1045 + 400 - 880 = 565 \text{ МПа}; \\ \sigma_{sc,u} &= 500 \text{ МПа при } \gamma_{b2} < 1. \end{aligned}$$

Высоту сжатой зоны x находят по формуле

$$x = \frac{R_s A_{sp} - R_{sc} A'_s}{R_b \gamma_{b2} b'_f} = \frac{1045 \cdot 14,7 - 365 \cdot 3,14}{22 \cdot 0,9 \cdot 40} = 18,1 \text{ см};$$

$$\text{отношение } x/h_0 = 18,1/145 = 0,125 < \xi_R = 0,47.$$

Изгибающий момент, воспринимаемый сечением в середине балки, по формуле (2.35)

$$\begin{aligned} M &= R_b \gamma_{b2} b'_f x (h_0 - 0,5x) + R_{sc} A'_s (h_0 - a') = 22(100)0,9 \cdot 40 \times \\ &\times 18,1(145 - 0,5 \cdot 18,1) + 365(100)3,14(145 - 3) = 2123 \cdot 10^5 \text{ Н} \cdot \text{см} = \\ &= 2123 \text{ кН} \cdot \text{м} > M_c = 1320 \text{ кН} \cdot \text{м}. \end{aligned}$$

Расчет прочности сечений, наклонных к продольной оси по поперечной силе. Максимальная поперечная сила у грани опоры $Q=300$ кН. Размеры балки у опоры: $h = 80$ см, $h_0 = 80 - 9 = 71$ см, $B = 10$ см (на расстоянии 0,75 м от торца), $b = 27$ см на опоре (см.рис. 5.10, вид по $A-A$).

Вычисляем проекцию расчетного наклонного сечения r на продольную ось c по ранее принятой последовательности:

коэффициент ϕ_f , учитывающий влияние свесов сжатой полки

$$\phi_f = 0,75 \frac{(b'_f - b) h'_f}{b h_0} = 0,75 \frac{(40 - 10) 18,5}{10 \cdot 71} = 0,588 > 0,5;$$

принято $\phi_f = 0,5$;

влияние продольного усилия обжатия:

$$\phi_n = \frac{0,1N}{R_{bt} b h_0} = \frac{N = P_2 = 940 \text{ кН};}{1,4(100)10 \cdot 71} = 0,95 > 0,5;$$

принимаем $\phi_n = 0,5$; параметр $(1 + \phi_f + \phi_n) = 1 + 0,5 + 0,5 = 2 > 1,5$, принимаем 1,5.

Вычисляем $V_b = \phi_{b2}(1 + \phi_f + \phi_n) R_{bt} b h_0^2 = 2 \times 1,6 \times 1,4 \times (100) 10 \times 71^2 = 212 \times 10^5 \text{ Нсм}$.

В расчетном наклонном сечении $Q_b = Q_{sw} = Q/2$, следовательно, $c = V_b / 0,5Q = 212 \times 10^5 / 0,5 \times 300000 = 141,5 = 2h_0 = 2 \times 71 = 142$ см. Тогда $Q_b = V_b / c = 212 \times 10^5 / 141,5 = 148 \times 10^3 \text{ Н} = 148 \text{ кН} < Q = 300 \text{ кН}$; требуется поперечное армирование по расчету.

Принимаем для поперечных стержней арматуру диаметром 8 мм

класса А-III, $A_{sw}=0,503 \text{ см}^2$. По конструктивным требованиям шаг поперечных стержней s должен быть не более $1/3h$ и не более 50 см; $s=h/3=80/3=27 \text{ см}$, принимаем предварительно на приопорных участках длиной около 3 м $s=10 \text{ см}$.

Усилие, воспринимаемое поперечными стержнями у опоры на 1 см длины балки,

$$q_{sw} = R_{sw} A_{sw} n_x / s = 285 (100) 0,503 \cdot 2 / 10 = 2850 \text{ Н/см},$$

где $R_{sw} = 285 \text{ Мпа}$ для арматуры класса А-III; $n_x = 2$ - число поперечных стержней в одном сечении; $q_{sw} = 2850 > 0,5 \phi_{b3} (1 + \phi_f + \phi_n) R_{bt} b = 0,5 \times 0,6 \times 1,5 \times 1,4 (100) \times 10 = 630 \text{ Н/см}$; условие (83) СНиП [13] удовлетворяется.

Длина c_0 проекции опасной наклонной трещины на продольную ось балки (формула (80) СНиП [13])

$$c_0 = \sqrt{\frac{\phi_{b2} (1 + \phi_f + \phi_n) R_{bt} b h_0^2}{q_{sw}}} = \sqrt{\frac{212 \cdot 10^5}{2850}} = 86 \text{ см}.$$

Поперечное усилие $Q_{s10} = q_{s10} c_0 = 2850 \times 86 = 245 \times 10^3 \text{ Н} = 245 \text{ кН}$. Поперечная сила при совместной работе бетона и поперечной арматуры $Q_{b,sw} = Q_b + Q_{sw} = 148 + 245 = 393 \text{ кН}$, что больше $Q_{\max} = 300 \text{ кН}$; прочность наклонного сечения обеспечена.

На остальных участках балки поперечные стержни располагаем в соответствии с эпюрой Q (рис. 3.3).

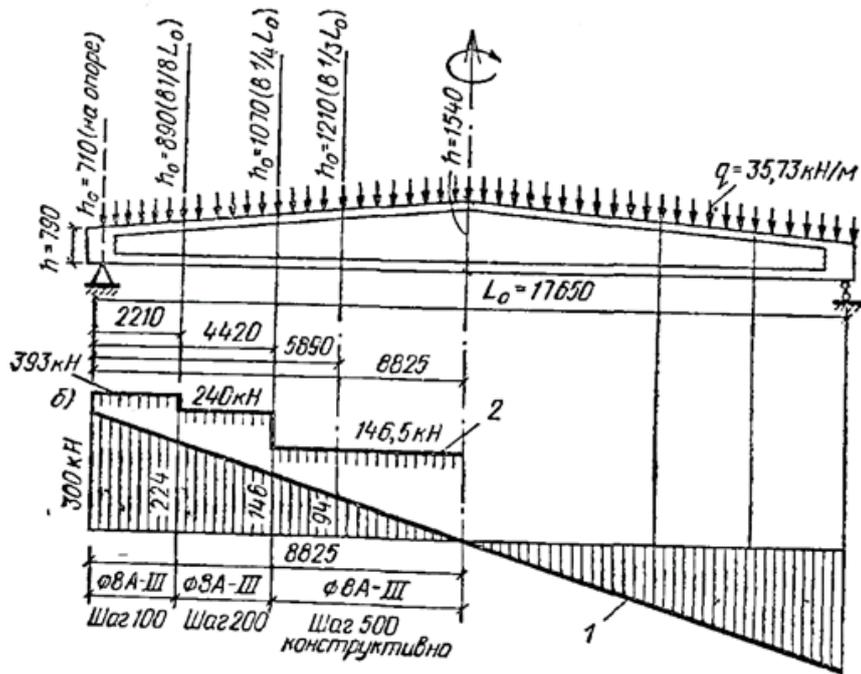


Рис. 3.3 К расчету балки на действие поперечных усилий
 а — схема загрузки балки; б — эпюра усилий от нагрузки и по армированию поперечными стержнями, 1 — эпюра Q по расчету; 2 — то же, по армированию

Для средней половины пролета при $h_0 = 107$ см и по конструктивным требованиям $S_{max} = 50$ см:

$$q_{sw} = \sqrt{\frac{28^5 (100) 0,503 \cdot 2}{50}} = 570 \text{ Н/см};$$

$$c_0 = \sqrt{\frac{2 \cdot 1,5 \cdot 1,4 (100) 10 \cdot 107^2}{570}} = 291 > 2h_0 = 2 \cdot 107 = 214 \text{ см};$$

принимаем $c_0 = 2h_0 = 214$ см; $c = c_0 = 214$ см;

$$Q_{sw} = q_{sw} c_0 = 570 \cdot 214 = 124 \cdot 10^3 \text{ Н} = 124 \text{ кН};$$

$$Q_b = \varphi_{b2} (1 + \varphi_I + \varphi_n) R_{bt} b h_0^2 / c = 2 \cdot 1,5 \cdot 1,4 (100) 10 \cdot 107^2 / 214 =$$

$$= 22,5 \cdot 10^3 \text{ Н} \approx 22,5 \text{ кН};$$

$$Q_{b, sw} = Q_b + Q_{sw} = 124 + 22,5 = 146,5 \text{ кН} > Q =$$

$$= 146 \text{ кН (в } 1/4 \text{ пролета)}.$$

Для сечения в $1/8$ пролета при $h_0 = 89$ см и $s = 20$ см:

$$q_{sw} = \sqrt{\frac{28^5 (100) 0,503 \cdot 2}{20}} = 1430 \text{ Н/см};$$

$$c_0 = \sqrt{\frac{2 \cdot 1,5 \cdot 1,4 (100) 10 \cdot 89^2}{1430}} = 153 \text{ см} < 2h_0 = 2 \cdot 89 = 178 \text{ см};$$

$$Q_{sw} = q_{sw} c_0 = 1430 \cdot 153 = 219 \cdot 10^3 \text{ Н} = 219 \text{ кН};$$

$$Q_b = \frac{2 \cdot 1,5 \cdot 1,4 (100) 10 \cdot 89^2}{153} = 21,7 \cdot 10^3 \text{ Н} = 21,7 \text{ кН};$$

$$Q_{b, sw} = Q_b + Q_{sw} = 21,7 + 219 = 240,7 \text{ кН} > Q = 224 \text{ кН}.$$

Окончательно принятое поперечное армирование балки показано на рис. 5.14 (см. каркасы К-1 и К-2).

Расчет по предельным состояниям второй группы. Расчет по образованию трещин, нормальных к оси балки. В этом расчете следует проверить трещиностойкость балки при действии эксплуатационных нагрузок (при $\gamma_f > 1$) и при отпуске натяжения арматуры.

Расчет при действии эксплуатационных нагрузок.
Равнодействующая усилий обжатия бетона с учетом всех потерь при $\gamma_{sp} = 1,0$.

$$P_2 = \gamma_{sp} A_{sp} (\sigma_{sp} - \sigma_{los}) = 1 \cdot 14,7 (880 - 239) (100) = \\ = 940 \cdot 10^3 \text{ Н} = 940 \text{ кН},$$

$$\text{а при } \gamma_{sp} = 0,9 \quad P_{02} = 0,9 \cdot 940 = 846 \text{ кН}.$$

Эксцентриситет равнодействующей $e_0 = Y_o - a = 8 - 9 = -72 \text{ см}$. Момент сил обжатия относительно верхней ядровой точки

$$M_{rp} = P_{02} (r + e_0) = 846 (31,2 + 72) = 87\,400 \text{ кН} \cdot \text{см} = 874 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

Момент, воспринимаемый сечением балки в стадии эксплуатации непосредственно перед образованием трещин в нижней части,

$$M_{crc} = R_{bt, ser} W_{pl} + M_{rp} = 2,1 (100) 142\,500 + 874 \cdot 10^5 = \\ = 1174 \cdot 10^5 \text{ Н} \cdot \text{см} = 1174 \text{ кН} \cdot \text{м} > M^r_c = 1100 \text{ кН} \cdot \text{м} \text{ (при } \gamma_f = 1),$$

поэтому расчет на раскрытие трещин можно не производить

При отпуске натяжения арматуры усилие обжатия бетона при $\gamma_{sp} = 0,9$:

$$P_{01} = \gamma_{sp} A_{sp} (\sigma_{sp} - \sigma_{los1}) = 0,9 \cdot 14,7 (880 - 160) (100) = \\ = 952 \cdot 10^3 \text{ Н} = 952 \text{ кН}.$$

Момент усилия P_{01} относительно нижней ядровой точки

$$M'_{crc} = R_{bt, ser} W'_{pl} - M_{rp} = 2,1 (100) 145\,000 - 355 \cdot 10^5 =$$

Момент внутренних усилий в момент отпуска натяжения

$$M'_{crc} = R_{bt, ser} W'_{pl} - M_{rp} = 2,1 (100) 145\,000 - 355 \cdot 10^5 = \\ = -50 \cdot 10^5 \text{ Н} \cdot \text{см} = -50 \text{ кН} \cdot \text{м},$$

что меньше абсолютного значения нормативного момента от собственного

веса $M_c^n = 198$ кНм, поэтому трещин в верхней зоне балки при $Y_{sp} = 0,9$ не образуется. При $Y_{sp} = 1,1$ будем иметь: $P_{01} = 952 (1,1/0,9) = 1170$ кН; $M_{rp} = 1170 (0,72 - 0,347) = 436$ кНм; $M'_{crc} = -131$ кНм $< M_c^n = 198$ кНм, следовательно, и при $Y_{sp} = 1,1$ в верхней зоне трещины не появляются.

Расчет по образованию наклонных трещин. За расчетное принимаем сечение 2—2, в котором сечение стенки уменьшается с 28 до 10 см (см. рис. 5.10, узел I). Высота балки на расстоянии 0,55 м от опоры при уклоне 1/12:

$$h = 154 - \frac{882 - 55}{12} = 85 \text{ см.}$$

Поперечная сила от расчетной нагрузки в сечении 2—2

$$Q = \left(\frac{35,73 \cdot 17,65}{2} - 35,73 \cdot 0,55 \right) 0,95 = 280 \text{ кН.}$$

Геометрические характеристики сечения 2—2 балки: площадь приведенного сечения

$$A_{red} = 40 \cdot 18,5 + 27,21 + 10 \cdot 45,5 + 14,7 \cdot 6,15 + 3,14 \cdot 6,15 = 1872 \text{ см}^2;$$

статический момент приведенного сечения относительно нижней грани

$$S_{red} = 40 \cdot 18,5 \cdot 75,75 + 45,5 \cdot 10 \cdot 43,7 + 27 \cdot 21 \cdot 10,5 + 3,14 \cdot 6,15 \cdot 82 + 14,7 \cdot 6,15 \cdot 9 = 84\,450 \text{ см}^3;$$

расстояние от нижней грани до центра тяжести сечения

$$y_0 = S_{red} / A_{red} = 84\,450 / 1872 = 45,3 \text{ см};$$

$$h_0 - y_0 = 85 - 45,3 = 39,7 \text{ см};$$

момент инерции приведенного сечения относительно центра тяжести

$$I_{red} = I_0 + Aa_l^2 = \frac{40 \cdot 18,5^3}{12} + 40 \cdot 18,5 \cdot 30,45^2 + \frac{27 \cdot 21^3}{12} + 27 \cdot 34,8^2 + \frac{10 \cdot 45,5^3}{12} + 10 \cdot 45,5 \cdot 1,55^2 + 3,14 \cdot 6,15 \cdot 36,7 + 14,7 \cdot 6,15 \cdot 36,3^2 = 1\,636\,100 \text{ см}^4.$$

Статический момент верхней части приведенного сечения балки относительно центра тяжести

$$S_{red} = 40 \cdot 18,5 \cdot 30,45 + 21,2 \cdot 10 \cdot 10,6 + 3,14 \cdot 6,15 \cdot 36,7 = 25\,470 \text{ см}^3.$$

Скальвающие напряжения τ_{xy} на уровне центра тяжести

Поскольку напрягаемая поперечная и отогнутая арматура отсутствует, то $\sigma_y = 0$. Момент у грани опоры принимаем равным нулю.

Главные растягивающие σ_{mt} и сжимающие σ_{mc} напряжения по формуле

$$\begin{aligned}\sigma_{mc} &= -\frac{\sigma_x}{2} - \sqrt{\frac{\sigma_x^2}{4} + \tau_{xy}^2} = -\frac{4,5}{2} - \sqrt{\frac{4,5^2}{4} + 4,36^2} = \\ &= -7,15 \text{ МПа} < m_1 R_{b,ser} = 0,375 \cdot 29 = 10,9 \text{ МПа},\end{aligned}$$

где σ_x приняты со знаком минус, так как напряжения сжимающие (п. 4.11 СНиП [13]);

$$\begin{aligned}\sigma_{mt} &= -\frac{\sigma_x}{2} + \sqrt{\frac{\sigma_x^2}{4} + \tau_{xy}^2} = \frac{-4,5}{2} + \sqrt{\frac{4,5^2}{4} + 4,36^2} = \\ &= -2,25 + 4,9 = 2,65 \text{ МПа} > \gamma_{b4} R_{bt,ser} = 2,1 \text{ МПа},\end{aligned}$$

где

$$\gamma_{b4} = \frac{1 - \sigma_{mc}/R_{bser}}{0,2 + \alpha B} = \frac{1 - 7,15/29}{0,2 + 0,01 \cdot 40} = 1,25 > 1;$$

принято $\gamma_{b4} = 1$,

т. е. трещиностойкость по наклонному сечению не обеспечена.

Для повышения трещиностойкости по наклонному сечению необходимо увеличить толщину стенки у опоры. Принимаем у опоры $B = 12$ см, не делая полного пересчета, получим $\tau_{xy} = 3,64$ МПа и $\sigma_{mt} = -2,25 + 4,28 = 2,03$ МПа $< \gamma_{b4} R_{bt,ser} = 2,1$ МПа; трещиностойкость по наклонному сечению обеспечена. Практически это достигается удлинением уширений на опоре на такое расстояние, чтобы удовлетворялось условие трещиностойкости.

Определение прогиба балки. Полный прогиб на участках без трещин в растянутой зоне

$$f_{tot} = f_1 + f_2 - f_3 - f_4,$$

где каждое значение прогиба вычисляют по формуле (2.142)

$$f = S(1/r)l^2_0,$$

где $S = 5/48$ — при равномерно распределенной нагрузке, а кривизна

1/r при равномерно распределенной нагрузке

$$1/r = M^n \varphi / (k_0 E_b I_{red}).$$

Жесткость $B = k_0 E_b I_{red}$ для сечения без трещин в растянутой зоне

$$B = 0,85 E_b I_{red} = 0,85 \cdot 32\,500 \cdot 7\,287\,911 + 20,1 \cdot 10^{10} \text{ МПа} \cdot \text{см}^4 = \\ = 2,01 \cdot 10^{10} \text{ кН/см}^2.$$

Изгибающие моменты в середине балки: от постоянной и длительной нагрузок ($\gamma_f = 1$)

$$M_{ld}^n = \frac{q_{ld}^n l_0^2}{8} \gamma_n = \frac{25,45 \cdot 17,65^2}{8} \cdot 0,95 = 945 \text{ кН} \cdot \text{м},$$

$$\text{где } q_{ld}^n = 23,65 + 1,8 = 25,45 \text{ кН/м};$$

от кратковременной нагрузки

$$M_{cd}^n = \frac{P_{cd}^n l_0^2}{8} \gamma_n = \frac{4,2 \cdot 17,65^2}{8} \cdot 0,95 = 155 \text{ кН} \cdot \text{м};$$

от полной нормативной нагрузки

$$M^n = M_{ld}^n + M_{cd}^n = 945 + 155 = 1100 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

Кривизна и прогиб от постоянной и длительной нагрузок (при $\phi = 2$, когда влажность окружающей среды 40÷70%):

$$\frac{1}{r_1} = \frac{M_{ld}^n \varphi}{B} = \frac{94\,500 \cdot 2}{2,01 \cdot 10^{10}} = 9,4 \cdot 10^{-6} \text{ см}^{-2};$$

$$f_1 = \frac{5}{48} 1765^2 \cdot 9,4 \cdot 10^{-6} = 3,05 \text{ см} < [f_{lim}] = \\ = \frac{l_0}{400} = \frac{1765}{400} = 4,4 \text{ см}.$$

Кривизна и прогиб от кратковременной нагрузки (при $\phi = 1$):

$$\frac{1}{r_2} = \frac{M_{cd}^n \varphi}{B} = \frac{15\,500 \cdot 1}{2,01 \cdot 10^{10}} = 0,772 \cdot 10^{-6} \text{ см}^{-2};$$

$$f_2 = \frac{5}{48} 1765^2 \cdot 0,772 \cdot 10^{-6} = 0,252 \text{ см}.$$

Изгибающий момент, вызываемый усилием обжатия P_{02} при $Y_{sp} = 0,9$, $M_p = P_{02} e_o = 846 \times 0,72 = 610 \text{ кНм}$.

Кривизна и выгиб балки от усилий обжатия:

$$1/r_3 = M_p/B = 61\,000/2,01 \cdot 10^{10} = 3,03 \cdot 10^{-6} \text{ см}^{-2};$$

$$f_3 = \frac{1}{8} 1765^2 \cdot 3,03 \cdot 10^{-6} = 1,18 \text{ см.}$$

Кривизна и выгиб от усадки и ползучести бетона при отсутствии напрягаемой арматуры в верхней зоне сечения балки

$$\frac{1}{r_4} = \frac{\sigma_s + \sigma_s + \sigma_p}{h_0 E_s} = \frac{10,3 + 40 + 38,6}{145 \cdot 2 \cdot 10^5} = 3,07 \cdot 10^{-6} \text{ см}^{-1};$$

$$f_4 = \frac{1}{8} 1765^2 \cdot 3,07 \cdot 10^{-6} = 1,2 \text{ см.}$$

Полный прогиб балки

$$\begin{aligned} f_{tot} &= f_1 + f_2 - f_3 - f_4 = 3,05 + 0,252 - 1,18 - 1,2 = \\ &= 0,92 \text{ см} < [f_{lim}] = (1/400) l_0 = 1765/400 = 4,4 \text{ см;} \end{aligned}$$

условия удовлетворяются.

Проверка прочности балки на усилия, возникающие при изготовлении, транспортировании и монтаже. Прочность бетона в момент обжатия принята $R_{bp} = 0,8B = 0,8 \times 40 = 32$ МПа; для этой прочности бетона $R_b = 17,7$ МПа, а с учетом коэффициента $Y_{b2} = 1,1$ $R_b = 17,7 \times 1,1 = 19,5$ МПа.

Изгибающий момент на консольной части балки (рис. 3.4) от собственного веса при коэффициенте динамичности $k_d = 1,6$:

$$q_c = 5,05 \cdot 1,6 = 8,08 \text{ кН/м};$$

$$M_1 = q_c l^2 / 2 = 8,08 \cdot 4,5^2 / 2 = 81,7 \text{ кН} \cdot \text{м.}$$

Высота балки в 1/4 пролета:

$$h = (154 + 79) / 2 = 116 \text{ см};$$

$$h'_0 = h - a = 116 - 3 = 113 \text{ см.}$$

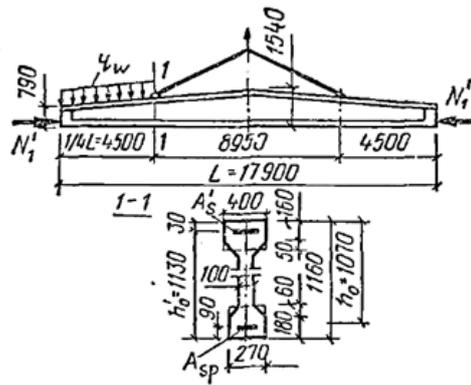


Рис. 3.4 К расчету балки на монтажные нагрузки

Усилия обжатия N'_1 вводим в расчет как внешнюю нагрузку (см. рис. 5.13)

$$N'_1 = (\gamma_{sp} \sigma_{01} - 330) A_{sp} = (1,1 \cdot 730 - 330) 14,7 = 6950 \text{ МПа} \cdot \text{см}^2 = 695 \text{ кН},$$

$$\text{где } \sigma_{01} = \sigma_{sp} - \sigma_1 - \sigma_2 - \sigma_3 = 880 - 48,5 - 80 - 21 = 730 \text{ МПа.}$$

Характеристика сжатой зоны бетона

$$\omega = \alpha - 0,008 R_b \gamma_{b2} = 0,85 - 0,008 \cdot 22 \cdot 0,9 = 0,692.$$

Граничное значение ξ_R по

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{sR}}{500} \left(1 - \frac{\omega}{1,1}\right)} = \frac{0,692}{1 + \frac{365}{500} \left(1 - \frac{0,692}{1,1}\right)} = 0,545,$$

где $\sigma_{sR} = R_s = 365$ МПа для арматуры класса А-III.

Случайный эксцентриситет по условиям: $e_a = l_0/600 = 1765/600 = 2,94$ см; $e_a = (1/30)h = 116/30 = 3,87$ см и $e_a \geq 1$ см; принимаем $e_a = 3,87$ см.

Эксцентриситет равнодействующей сжимающих усилий

$$e = h_0 - a' + e_a + M_1/N'_1 = 107 - 3 + 3,87 + 8170/695 = 109 \text{ см.}$$

Вычисляем

$$A_0 = \frac{N'_1 e}{b h_0^2 R_b \gamma_{b2}} = \frac{695 \cdot 10^3 \cdot 109}{10 \cdot 113^2 \cdot 22 (100) 0,9} = 0,3.$$

По табл. 2.12 находим $\xi = 0,37$ и $\eta = 0,815$, $\xi = 0,37 < \xi_R = 0,545$; подсчет арматуры производим по формуле (2.87):

$$A'_s = \frac{\xi R_b \gamma_{b2} b h_{01} - N'_1}{R_s} = \frac{0,37 \cdot 22 (100) 0,9 \cdot 10 \cdot 113 - 695000}{365} = 3,7 \text{ см}^2;$$

поставлено из конструктивных соображений 2 $\emptyset 16$ А-III, $A_s = 4,02$

см².

Проверяем сечение 1-1 по образованию трещин. Усилие в напрягаемой арматуре при $Y_{sp}=1,1$.

$$N_{01} = \gamma_{sp} \sigma_{01} A_{sp} = 1,1 \cdot 730(100) 14,7 = 1180 \cdot 10^3 \text{ Н} = 1180 \text{ кН.}$$

Изгибающий момент в сечении 1—1 по оси монтажной петли (см. рис.

$$5.13) \text{ без учета } K_d=1,6 \quad M_1 = 81,7/1,6 = 51,2 \text{ кН} \cdot \text{м.}$$

Геометрические характеристики сечения, вычисленные аналогично сечению по середине балки, но при высоте $h = 116$ см:

$$\begin{aligned} A_{red} &= 2171 \text{ см}^2; & I_{red} &= 3\,686\,270 \text{ см}^4; & y_0 &= 61,3 \text{ см}; \\ h - y_0 &= 54,7 \text{ см}; & W'_{red} &= 67\,400 \text{ см}^3; \\ r &= 0,8 W'_{red} / A_{red} = 0,8 \cdot 67\,400 / 2171 = 25 \text{ см}; \\ W'_{pl} &= \gamma W'_{red} = 1,5 \cdot 67\,400 = 101\,100 \text{ см}^3; \\ e_0 &= y_0 - a_{sp} = 61,3 - 9 = 52,3 \text{ см.} \end{aligned}$$

Проверяем условие

$$\begin{aligned} R_{bt, ser} W'_{pl} - M_{rp} &= 2,1(100) 101\,100 - 322 \cdot 10^5 = \\ &= -112 \cdot 10^5 < M_1 = 51,2 \cdot 10^5 \text{ Н} \cdot \text{см,} \end{aligned}$$

где $M_{RP} = N_{01} (e_0 - r) = 1180 (52,3 - 25) = 32200 \text{ кНсм} = 322 \text{ кНм}$, следовательно, на монтаже балки могут быть трещины в сечении 1—1. Необходимо проверить рассматриваемое сечение на раскрытие и закрытие трещин. Обычно достаточно усилить это место постановкой дополнительной продольной арматуры. В данном примере продольная арматура в полке принята $\text{Ø} 16$ А-III вместо $\text{Ø} 10$ А-III ранее назначенных (рис. 5.14, каркасы К-3 и К-4).

Армирование балки. Принятое армирование балки показано на рис. 5.14. Продольная напрягаемая арматура 75 Ø Вр-II размещена в нижней полке (см. сечение 1—1), приведен второй вариант армирования канатами класса К-6 диаметром 15 мм. Верхнюю полку армируют сварными каркасами К-3 и К-4, состоящими из двух продольных стержней $\text{Ø} 16$ А-III и поперечных $\text{Ø} 5$ Вр-I с шагом 200 см. Стенку армируют каркасами К-1 и К-2 в два ряда, перепуск сеток в местах стыков 300 мм. Для обеспечения

трещиностойкости и прочности опорного узла поставлены сетки К-5 из проволоки $\text{Ø } 5$ Вр-I. Длина зоны передачи напряжений для напрягаемой арматуры без анкеров при расчете элементов по трещиностойкости по формуле (1.27)

$$l_p = \left(\omega_p \frac{\sigma_{sp1}}{R_{bp}} + \lambda_p \right) d = \left(1,4 \frac{720}{32} + 40 \right) 0,5 = \\ = 36 \text{ см} < h_{оп} = 79 \text{ см},$$

где $\omega_p = 1,4$ и $\lambda_p = 40$ (по табл. 28 СНиП [13]) для проволочной арматуры класса Вр-II; $\sigma_{sp1} = \sigma_{sp} - \sigma_{los1} = 880 - 160 = 720$ МПа — с учетом первых потерь; $R_{bp} = 0,8B = 0,8 \cdot 40 = 32$ МПа.

Сетки К-5 приняты длиной 50 см.

Из условий обеспечения прочности опорного узла запроектированное количество ненапрягаемой поперечной арматуры должно обеспечивать восприятие усилия

$$0,2A_{sp}R_s = 0,2 \cdot 14,7 \cdot 1045 (100) = 307\,000 \text{ Н} = 307 \text{ кН};$$

требуемое сечение поперечной арматуры класса А-III

$$A_{sw} = \frac{307\,000}{355 (100)} = 8,6 \text{ см}^2;$$

на опорном участке балки ранее приняты 18 $\text{Ø } 5$ Вр-I (сетки С-1), $A_s = 3,54$ см^2 , 10 $\text{Ø } 8$ А-III (каркасы К-1), $A = 5,03$ см^2 , всего $A_{sw} = 3,54 + 5,03 = 8,57$ см^2 . Закладные детали М-1 и М-2 выполняют из листовой стали марки ВСтЗкп2 со штырями из арматуры класса А-II.

**4 РАЗДЕЛ «ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА И
ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ»**

КАМЕННАЯ КЛАДКА

Область применения.

Технологическая карта разработана на кирпичную кладку стен бригадой каменщиков с применением средств механизации, оборудования, инвентаря и инструмента.

Технологическая карта разработана для каменного 2-х этажного здания с размерами в плане 108,820х12 м, с высотой этажа 3,3 м. Здание из кирпича, несущие стены – 380 мм, внутренние несущие стены – 380 мм, перегородки – 120 мм.

Состав работ

В состав работ входит:

- кладка каменных наружных и внутренних стен из кирпича на растворе с перемещением материала в пределах рабочего места каменщика;

Строительство ведется в городе Фергана

Начало строительства – 1 июля 2013 года

Технологическая последовательность операций ведения кирпичной кладки:

- разбивка осей и разметка стен, установка порядовок и натягивание причалок;

- подача и раскладка кирпича на стене;

- подача, расстиление и разравнивание раствора;
- укладка кирпича на «постель» из раствора;
- проверка правильности кладки;
- расшивка и подрезка швов.

Анализ объемно-планировочного и конструктивного решений здания.

Толщина стен и перегородок в проекте принимается:

- наружных стен - 380 мм;
- внутренних стен - 380 мм;
- перегородок - 120 мм.

Кладка выполняется из кирпича на цементно-песчаном растворе.

Для используемых в проекте элементов сборных конструкций составляется спецификация.

На основании анализа объемно-планировочного и конструктивного решений здания следует:

а) разбить здание на захватки (в качестве захватки принимается часть здания в пределах температурного блока, подъезда, а по высоте в пределах этажа; объемы работ на отдельных захватках должны быть примерно одинаковы);

б) назначить возможные методы и способы монтажа конструкций:

- по последовательности возведения здания по высоте - наращивание;

- по способу подачи конструкций под монтаж - с приобъектного склада или монтаж "с колес".

в) выбрать наиболее целесообразную очередность возведения здания по захваткам, обеспечивающую минимальное перемещение крана при монтаже.

Подсчет объемов работ.

Расчет объемов работ заключается в определении объемов каменной кладки, монтажных работ и сопутствующих работ по этажам, захваткам и на все здание.

Ведомость объемов работ

Табл. 4.1

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Количество				Объем кладки, м ³
			по захваткам			на всё здание	
			1	2	3		
1	Кирпичная кладка наружных стен (380мм)	1 м ³	249,24	206,55	174,13	629,92	1124,65
2	Кирпичная кладка внутренних стен (380мм)	1 м ³	161,18	169,97	101,38	432,53	
3	Кирпичная кладка перегородок (120мм)	1 м ³	44,75	17,45	-	62,2	

Объемы по каменной кладке включают в себя кладку наружных и внутренних несущих стен и кладку перегородок.

Объемы по монтажным работам включают в себя все монтажные элементы каждой марки, необходимые для возведения этажа, захватки.

Сопутствующие работы включают в себя разгрузку материалов, а при выполнении каменной кладки – подачу кирпича и раствора, подмащивание.

Объемы работ по каменной кладке рассчитываются по плану и разрезу с учетом наличия оконных и дверных проемов и утеплителя.

Объемы монтажных работ определяются по плану раскладки плит перекрытия, перемычек, лестничных маршей и площадок.

Организация и технология строительных процессов.

Технологическая последовательность операций.

Процесс кладки включает в себя следующие процессы: установка порядовок; натягивание причалок для обеспечения правильности укладки кирпичей и рядов; подача и раскладка кирпичей на стене; раскладка сеток гибких связей, перелопачивание раствора в ящике; подача раствора на стену и расстилание его; проверка правильности выложенного ряда кладки. Кладка ведется в пустошовку для последующего оштукатуривания стен.

Организация рабочего места каменщика.

Кладку кирпичных стен выполняют ярусами, высота каждого из которых составляет не более 1,2 м.

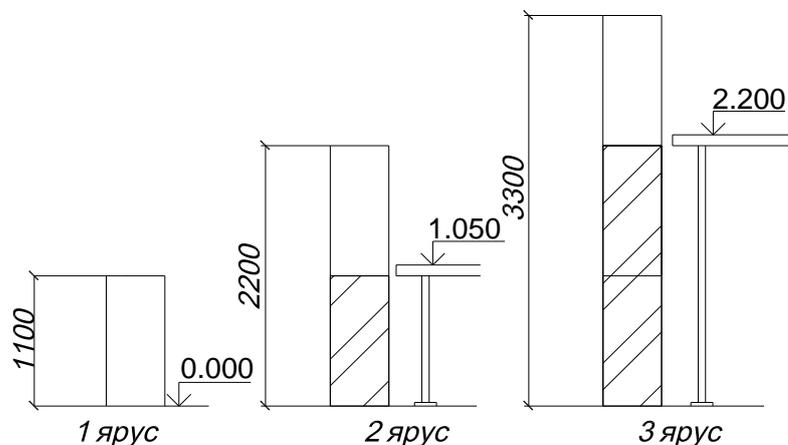


Рис. 4.1. Схема деления этажа на ярусы

Используют при этом однорядную системы перевязки. При выполнении каменной кладки по любой системе перевязки, необходимо соблюдать последовательность укладки рядов кирпича. Укладку кирпичей следует начинать с наружной версты, а кладку любых конструкций и их элементов следует начинать и заканчивать тычковым рядом.

Порядный способ выполнения кладки наиболее простой, но в то же самое время самый трудоемкий. К укладке каждого следующего ряда приступают лишь после выполнения наружных и внутренних верст и забутки. Этот способ используют при однорядной системе перевязки.

Рабочая зона каменщика составляет 600..700 мм, а при работе укрупненными звеньями увеличивается до 800 мм.

Зона складирования материалов должна соответствовать ширине поддонов с кирпичом и ящиков с раствором. Обычно она равна 600...1000 мм. Расстояние между поддонами с кирпичом и ящиком с раствором составляет 300...400 мм, общая ширина рабочего пространства—2500 мм.

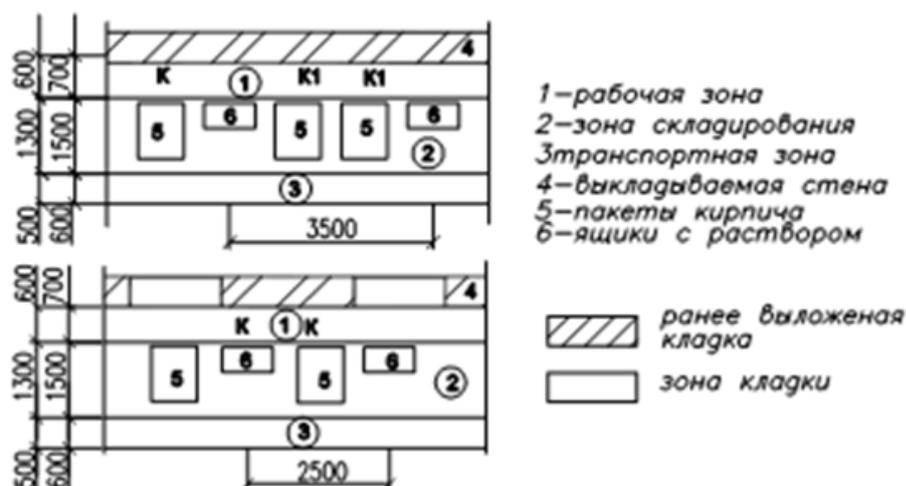


Рис.4.2. Схема рабочей зоны каменщика

Запас кирпича на рабочем месте принимают из расчета двухчасовой потребности. Растворные ящики на рабочем месте заполняют раствором за 10...15 мин до начала кладки, а в процессе кладки стен запас материалов пополняют. Раствор на рабочие места каменщиков подают в инвентарных ящиках и с помощью раздаточного бункера (бадьи) непосредственно в ящики вместимостью 0,25 м³.

Состав звена каменщиков выбирают в зависимости от конструкции и толщины выкладываемых стен, сложности работы, характера отделки фасада и общего объема работы. Фронт работ делят на захватки, а их, в свою очередь, на деланки: число деланок на захватке принимают по числу звеньев каменщиков, а их протяженность - в зависимости от толщины возводимых стен.

Для соблюдения правильности рядов кладки стен применяют деревянные или металлические порядовки, устанавливаемые на границах захваток в местах пересечения стен и на углах. Прямолинейность стен в процессе кирпичной кладки обеспечивают с помощью причалки - прочного крученого шнура. Вертикальность кладки углов, простенков и столбов проверяют отвесом, горизонтальность рядов кладки - правилом и уровнем. Разметку оконных и дверных проемов бригадир производит при помощи шаблонов. Каменщик раздвигает шаблоны на нужную ширину по отметкам,

которые нанесены на них, фиксирует их в данном положении зажимным винтом и, накладывая шаблон на места расположения простенков и проемов, размечает их.

Кирпичная кладка внутренних стен ведется параллельно с наружными.

Организация и методы труда рабочих.

Кладку каменных стен выполняют звенья каменщиков из двух, пяти и трех человек.

Кладку наружных кирпичных стен выполняет звено «пятерка». Каменщик 4-5ого разряда вместе с первым каменщиком 2ого разряда устанавливают причалку для наружной версты. Затем выкладывают наружную версту. За ними на расстояние 2-3 м. работают 2 каменщика 2ого разряда и каменщик 3его разряда, которые выполняя те же операции, возводят внутреннюю версту. Вслед за ними на расстоянии 2-3 м. 3ий каменщик 2ого разряда выкладывает забудку.

Звено «тройка» состоит из ведущего каменщика 4—5 разр. двух каменщиков 2 и 3 разр. Ведущий каменщик ведет кладку верстовых рядов, остальные операции выполняют каменщики более низких разрядов. Один из них помогает ведущему каменщику устанавливать и переставлять причалку, раскладывает кирпич и расстиляет раствор для верстовых рядов, второй укладывает забутку и помогает первому каменщику-подручному (при кладке тычковых рядов для стен толщиной в 2 кирпича) подавать материалы на стену. Кладку внутренней и наружной версты выполняют в одинаковом порядке, но всегда в противоположных направлениях.

Кладку перегородок ведет звено «двойка». Звено «двойка» работает следующим образом. При выкладывании наружной версты ведущий каменщик 4разр. натягивает и переставляет причалку, выполняет кладку верстовых рядов, проверяет выложенную кладку и частично укладывает забутку. Каменщик-подручный 2разр. помогает ведущему каменщику

устанавливать причалку, подает на стену кирпич и раствор, а в свободное время помогает вести кладку забутки.

При выкладывании внутренней версты звено каменщиков выполняет те же операции, двигаясь в обратном направлении. Кладку простенков звено «двойка» ведет одновременно на всей делянке. В то время как каменщик-подручный на одном из простенков делает забутку и расстиляет раствор, ведущий каменщик, укладывает на другом простенке верстовые кирпичи. Затем каменщики меняются местами и продолжают работу.

Разбивка захваток на делянки.

Процесс каменной кладки ведется в 2 смены. Захватка делится на делянки, длина которых рассчитывается по формуле:

$$l = \frac{8 \times N \times K_{пр} \times K_n}{N_{вр} \times b \times h},$$

где: 8-продолжительность рабочей смены;

l-длина делянки;

N-количество рабочих в звене;

$N_{вр}$ - норма времени на 1 м^3 кладки;

b- толщина стены ;

K_n - коэффициент выполнения норм выработки ($k=1.15$);

h- высота яруса;

$K_{пр}$ - коэффициент проемности, определяемый по формуле:

$$K_{пр} = S_{стены} / (S_{стены} - S_{проемов})$$

Определяем длину делянок, на которые разбивается наружная стена:

$$\text{1-ая захватка: } K_{пр} = \frac{S_{cm}}{S_{cn} - S_{np}} = \frac{855}{655,88} = 1,306 \quad l = \frac{8 \cdot 5 \cdot 1,306 \cdot 1,15}{3,9 \cdot 0,38 \cdot 1,1} = 36,85 \text{ м.}$$

$$\text{2-ая захватка } K_{пр} = \frac{S_{cm}}{S_{cn} - S_{np}} = \frac{720}{543,56} = 1,325 \quad l = \frac{8 \cdot 5 \cdot 1,325 \cdot 1,15}{3,9 \cdot 0,38 \cdot 1,1} = 37,39 \text{ м.}$$

$$\text{3-ая захватка } K_{пр} = \frac{S_{cm}}{S_{cn} - S_{np}} = \frac{585}{458,24} = 1,277 \quad l = \frac{8 \cdot 5 \cdot 1,277 \cdot 1,15}{3,9 \cdot 0,38 \cdot 1,1} = 36,04 \text{ м.}$$

Определяем длину участков, на которые разбивается внутренняя стена:

$$\text{1-ая захватка: } K_{np} = \frac{S_{cm}}{S_{cn} - S_{np}} = \frac{462}{424,16} = 1,09 \quad l = \frac{8 \cdot 3 \cdot 1,09 \cdot 1,15}{3,9 \cdot 0,38 \cdot 1,1} = 18,46 \text{ м.}$$

$$\text{2-ая захватка } K_{np} = \frac{S_{cm}}{S_{cn} - S_{np}} = \frac{486}{447,28} = 1,09 \quad l = \frac{8 \cdot 3 \cdot 1,09 \cdot 1,15}{3,9 \cdot 0,38 \cdot 1,1} = 18,46 \text{ м.}$$

$$\text{3-ая захватка } K_{np} = \frac{S_{cm}}{S_{cn} - S_{np}} = \frac{288}{266,79} = 1,08 \quad l = \frac{8 \cdot 3 \cdot 1,08 \cdot 1,15}{3,9 \cdot 0,38 \cdot 1,1} = 18,29 \text{ м.}$$

Протяженность наружной стены на первой захватке 114 м, она разбивается на 3 участка по 38 м. Вторая захватка, с протяженностью наружной стены 96 м разбивается на 3 участка каждая по 32 м. Третья захватка, с протяженностью наружной стены 78 м разбивается на 2 участка каждая по 39 м.

Протяженность внутренних стен на первой захватке 154 м, она разбивается на 8 участка по 19,25 м. Вторая захватка, с протяженностью внутренних стен 162 м разбивается на 9 участка каждая по 18 м. Третья захватка, с протяженностью внутренних стен 96 м разбивается на 9 участка каждая по 18 м.

Выбор грузозахватных приспособлений.

Для разгрузки и подачи на рабочее место кирпича, раствора, монтажных элементов необходимо выбрать приспособления для строповки в соответствии с их характеристиками. Доставку силикатного кирпича осуществляют на поддонах, выгрузку осуществляют с помощью четырехветвевых строп. Подача раствора на рабочее место осуществляют раствором ящиком $V=0,25 \text{ м}^3$ или раствором-насосом. Стropовку сборных железобетонных элементов осуществляют стропом, траверсой, полуавтоматический захват. При выборе грузозахватного приспособления следует руководствоваться следующими требованиями:

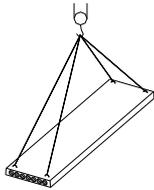
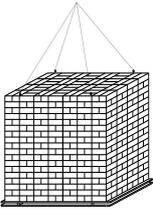
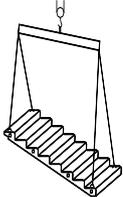
- грузоподъемность приспособления должна быть больше или равна массе поднимаемого груза;
- угол между ветвями стропы должен быть $\leq 90^\circ$.

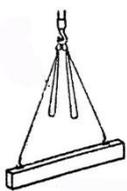
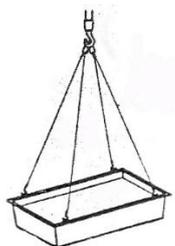
При выборе приспособлений предпочтение следует отдавать тем, которые имеют меньший вес и высоту.

Для работы на высоте следует выбрать средства подмащивания. Возведение каменной кладки ведётся поярусно с высотой яруса 1,1 м. При кладке второго, третьего и последующих ярусов рабочее место каменщика необходимо поднимать.

Строповочные и монтажные приспособления

Табл. 4.2

№ п/п	Наименование, марка назначение приспособления	Эскиз	Грузоподъемность, т	Высота строповки, м	Масса, кг	Количество, шт.
1	Строп 4-х ветевой 4СК-12,5 применяется для поднятия плит перекрытия		12,5	5	113	1
Продолжение Табл. 4.2						
2	Строп 4ехветевой 4СК-3,2 применяется для поднятия поддона с кирпичом		3,2	3	23	1
3	Полуавтоматический захват ПЭК-26 применяется для установки лестничных маршей		25	-	920	1

4	Строп 2-х ветвевой 2СК-3,2 применяется для поднятия перемычек		3,2	5	28	1
5	Строп 4-х ветвевой 2СК-3,2 применяется для поднятия ящика с раствором		3,2	3	23	1

Выбор монтажного крана.

Выбор крана производят по наиболее тяжелому, наиболее удаленному монтажному элементу. Если такой элемент трудно выделить, то расчет производят по нескольким наиболее характерным элементам. Принимается закрытый метод монтажа.

Выбор крана выполняют в два этапа.

На первом этапе необходимо определить требуемые монтажные характеристики:

- монтажную массу ($Q_{кр}^{треб}, Т$);
- монтажную высоту подъема крюка ($H_{кр}^{треб}, М$);
- вылет крюка ($L_{кр}^{треб}, М$).

Выбор монтажного крана производится из условий:

$$Q_{кр}^{факт} \geq Q_{кр}^{тр} \quad H_{кр}^{факт} \geq H_{кр}^{тр} \quad L_{кр}^{факт} \geq L_{кр}^{тр}$$

где $Q_{кр}$, $H_{кр}$, $L_{кр}$ - соответственно грузоподъемность, высота подъема крюка и вылет крюка крана.

Технические параметры крана ДЭК-251.

1. Минимальный вылет крюка: $L_{кр \min} = 8,4 \text{ м}$.
2. Максимальный вылет крюка: $L_{кр \max} = 22,7 \text{ м}$.
3. Грузоподъемность при \min вылет крюка: $Q = 5 \text{ т}$.
4. Грузоподъемность при \max вылет крюка: $Q = 1,1 \text{ т}$.
5. Высота подъема груза: $H_{кр} = 22,0 \text{ м}$.

Калькуляция затрат труда и заработной платы
на производство каменной кладки.

Табл. 4.3

№ п/п	Обоснование	Описание работ	Единица измерения	Объем работ			Затраты труда			Состав звена	Расценка, на 1 м ³ кладки	Расценка, на весь объем кладки			
				По захваткам			на ед. изм-ия, чел.-час.	По захваткам, чел.-дн.					Нна все здание чел.-дн.		
				1	2	3		1	2					3	
1	§ЕЗ-4	Кладка наружных стен из кирпича толщиной в 1,5 кирп.	1 м ³	249,24	206,55	174,13	629,92	3,9	121,5	100,69	84,89	307,08	КЗ-2	2,73	838,33
Продолжение Табл. 4.3															
2	§ЕЗ-4	Кладка внутренних несущих стен из кирпича толщиной в 1,5 кирп.	1 м ³	161,18	169,97	101,38	432,53	3,9	78,57	86,86	49,42	214,85	КЗ-2	2,73	586,54
3		Кладка перегородок из кирпича толщиной в 1 кирп.		44,75	17,45	-	62,2	4,7	20,27	10,69	-	36,98	КЗ-2	3,29	121,66
$\Sigma = 558,91$										$\Sigma = 1546,53$					

1.	Кирпич		тыс. шт.	461,107
2.	Плита перекрытия (покрытия) ж/б многопустотная	ПК8.59.12-С8	шт.	180
		ПК8.59.10-С8	шт.	164
3.	Лестничные марши и площадки	1.251-3. 1-выпуск	шт.	10
			шт.	12
4.	Цементно-песчаный раствор		м ³	148,053

Потребность в машинах, оборудовании, инструменте,
инвентаре и приспособлениях.

Табл. 4.6

№ п/ п	Наименование	количество
1.	Строп 4-х ветвевой 4 ск – 12,5	1
2.	Строп 4-х ветвевой 4 ск – 3,2	1
3.	Полуавтоматический захват ПЭК-26	1
4.	Кельма	4
6.	Лопата растворная ЛР	4
7.	Молоток-кирочка РЖИ	4
8.	Поддон для кирпича	20
9.	Причалка	80 м
10.	Уровень гибкий (водяной)	2
Продолжение Табл. 4.6		
11.	Уровень деревянный 500х700	2
12.	Отвес стальной строительный	4
13.	Рулетка РЗ-20	4
14.	Метр складной металлический	4

15.	Порядовка универсальная	4
17.	Угольник металлический	4
18.	Правило дюралюминиевое	3
19.	Скоба причальная	3
20.	Шаблон для разметки оконных проемов	3
21.	Рейка контрольная	3
22.	Растворный ящик	4

Определение технико-экономических показателей.

1. Объем кладки (м ³)	1124,65
2. Удельная трудоёмкость (на 1м ³ каменной кладки) (чел/час)	4,3
3. Продолжительность выполнения работ (дни)	14
4. Заработная плата труда рабочих (руб.-коп.)	1546,53
5. Средняя заработная плата рабочего в смену (руб.-коп.)	5,59
6. Выработка на 1-го рабочего в смену (м ³ /чел.-дни)	2,05

Мероприятий по безопасному ведению работ. Каменные работы

1. При перемещении и подаче на рабочее место грузоподъемными кранами кирпича следует применять поддоны и грузозахватные устройства, исключающие падение груза при подъеме.

2. При кладке стен зданий на высоту до 0,7 м от рабочего настила и расстоянии от его уровня за возводимой стеной до поверхности земли (перекрытия) более 1,3 м необходимо применять средства коллективной защиты (ограждающие или улавливающие устройства) или предохранительные пояса.

3. Не допускается кладка наружных стен толщиной до 0,75 м в положении стоя на стене.

4. Не допускается кладка стен зданий последующего этажа без установки несущих конструкций междуэтажного перекрытия, а также

площадок и маршей в лестничных клетках.

5. При кладке стен высотой более 7 м необходимо применять защитные козырьки по периметру здания, удовлетворяющие следующим требованиям:

- ширина защитных козырьков должна быть не менее 1,5 м, и они должны быть установлены с уклоном к стене так, чтобы угол, образуемый между нижней частью стены здания и поверхностью козырька, был 110° , а зазор между стеной здания и настилом козырька не превышал 50 мм;
- защитные козырьки должны выдерживать равномерно распределенную снеговую нагрузку, установленную для данного климатического района, и сосредоточенную нагрузку не менее 1600 Н (160 кгс), приложенную в середине пролета;
- первый ряд защитных козырьков должен иметь сплошной настил на высоте не более 6 м от земли и сохраняться до полного окончания кладки стен, а второй ряд, изготовленный сплошным или из сетчатых материалов с ячейкой не более 50x50 мм, — устанавливаться на высоте 6-7 м над первым рядом, а затем по ходу кладки переставляться через каждые 6-7 м.

Составление схемы операционного контроля качества.

Кладку стен и других конструкций из кирпича выполняют в соответствии со СНиП 3.03.01-87 «Несущие ограждающие конструкции».

Работы по возведению каменных конструкций следует осуществлять в соответствии с технической документацией: указания по виду материалов, применяемых для кладки, их проектные марки по прочности и морозостойкости, марки для производства работ, способ кладки и мероприятия обеспечивающие прочность и устойчивость конструкций в стадии возведения.

В процессе работы мастер следит, чтобы применялись кирпич и раствор, указанные в рабочих чертежах, проверяет перевязку и швы кладки, вертикальность, горизонтальность и прямолинейность поверхностей и углов, установку закладных деталей и связей, качество поверхностей кладки.

В сухую, жаркую и ветреную погоду кирпич перед укладкой обильно смачивают водой, чтобы происходило лучшее сцепление раствора и нормальное его твердение.

При перерывах в работе верхний ряд кладки должен оставаться неприкрытым раствором. Продолжение кладки после перерыва необходимо начинать с полива водой поверхности ранее выложенной кладки.

Правилами производства и приёмки работ установлены допускаемые отклонения в размерах, положении каменных конструкций относительно разбивочных осей и проектных размеров.

Для проверки качества кладки каменщик пользуется имеющимися в его распоряжении инструментами и приспособлениями. В тех случаях, когда отклонения превышают допускаемые, вопрос о продолжении работ решается совместно с проектной организацией. Если проектная организация разрешает не переделывать кладку, она указывает конкретные способы устранения дефектов.

Правильность закладки углов здания контролируют деревянным угольником, горизонтальность рядов стены - правилом и уровнем не реже 2 раз на каждом ярусе кладки.

Вертикальность поверхностей стен и углов кладки проверяют уровнем и отвесом не реже 2 раз на каждом ярусе кладки. Отклонения, не превышающие допускаемые, исправляют при последующей кладке яруса или этажа. Отклонения осей конструкций устраняют в уровнях междуэтажных перекрытий.

Периодически проверяют толщину швов. Правильность заполнения швов раствором проверяют, вынимая в разных местах отдельные кирпичи выложенного ряда (не реже 3 раз по высоте этажа).

5. РАЗДЕЛ «ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА»

Инвестиции

В теории финансов *инвестиции* связываются с приобретением реальных или финансовых активов, то есть по существу это современные затраты с целью получения доходов в будущем. Другими словами, это

обмен определенной сегодняшней стоимости на, возможно, неопределенную будущую стоимость. В экономике в целом инвестиции трактуются как процесс накопления капитала. В последнем определении в качестве основного критерия отражаются будущие интересы и связанные с ними риски.

И так, инвестиции - это то, что "откладывается" на завтра, чтобы как можно больше и эффективнее употребить в будущем. Одну их часть составляют потребительские блага, не используемые в текущем периоде, а откладываемые в запас (не увеличение запасов); другие ресурсы, направляемые на расширение производства (вложение в здания, сооружения, машины, оборудования и т.д.)

Промышленные предприятия и все остальные постоянно сталкиваются с необходимостью инвестиций, т.е. с вложением средств (внутренних и внешних) в различные программы и отдельные мероприятия с целью организации новых, поддержание и развитие действующих производств (производственных мощностей), технической подготовки производства, получения прибыли и других конечных результатов, например природоохранных, социальных и др. Это денежные средства, целевые банковские вклады, паи, акции и другие ценные бумаги, технологии, машины и оборудования, лицензии, в том числе и на товарные знаки, кредиты, любое другое имущество или имущественные права, интеллектуальные ценности, вкладываемые в объекты предпринимательской и других видов деятельности с целью получения прибыли (дохода) и достижения социального эффекта.

По финансовому определению инвестиции - это все виды активов (средств), вкладываемые в хозяйственную деятельность в целях получения дохода; по экономическому - расходы на создание, расширение или реконструкцию и техническое перевооружение основного и оборотного капитала.

Одни вложения капитала будут влиять только на составляющие расходов, например на затраты, ведущие к снижению издержек, другие как на доходы, так и на расходы. Прогнозирование влияния инвестиций на статьи доходов и расходов - сравнительно трудоемкая задача, так как сложно оценить объемы их приращения или, наоборот, снижения. Инвестиций в производственные мощности для выпуска новой продукции (товаров, услуг) могут потребовать увеличение оборотного капитала. При продаже продукции в кредит увеличивается дебиторская задолженность и т.д.

Можно предположить, что все средства, вложенные в оборотный капитал, полностью превратятся в денежный поток после осуществления проекта. Это может случиться при условии, что все склады будут освобождены от готовой продукции и незавершенного производства, дебиторская задолженность получена, а кредиторская - выплачена. Если по окончании деятельности в рамках проекта остаток оборотного капитала и можно вернуть, то, инвестиции имеют конечную стоимость, которую необходимо принимать во внимание.

Инвестиции осуществляют юридические и физические лица, которые по отношению к Степени коммерческого риска подразделяются на инвесторов, предпринимателей, спекулянтов, игроков. Инвестор-юридическое или физическое лицо, которое при вложении капитала, большей частью чужого, думает, прежде всего, о минимизации риска. Инвестор – посредник в финансировании капиталовложений.

Предприниматель - это тот, кто вкладывает свой собственный капитал при определенном риске. Спекулянт готов идти на определенный, заранее рассчитанный риск; игрок - на любой риск.

Инвестиции дифференцируются на базе самых различных признаков: выделяют чистые, связанные с необходимостью увеличения основного капитала, и валовые, обусловленные необходимостью возмещения износа основных фондов.

Инвестиции выделяются по объектам приложения. Этими объектами могут быть: имущество, финансовые инструменты, нематериальные ценности. По направлению действия инвестиции можно выделить: замену, расширение, рационализацию, обновление состава фондов и т.п. С точки зрения целей и связанных с ними рисков бывают инвестиций:

- венчурные (рисковые);
- прямые;
- портфельные;
- аннуитет.

Рисковые инвестиции, или венчурный капитал, - это термин применяемый, для обозначения рискованного капиталовложений. Венчурный капитал представляет собой инвестиции в форме выпуска новых акций, производимые в новых сферах, деятельности, связанных с большим риском.

Венчурный капитал инвестируется в несвязанные между собой проекты в расчете на быструю окупаемость вложенных средств. Капиталовложения, как правило, осуществляются путем приобретения части акций предприятия-клиента или предоставления ему ссуд, в том числе с правом конверсией последних в акции. Рисковые вложения капитала обусловлено необходимостью финансирования мелких, инновационных фирм в областях новых технологий.

Прямые инвестиции представляют собой вложения в уставный капитал хозяйствующего субъекта с целью извлечения дохода и получения, прав на участие в управлении данным субъектом.

Портфельные инвестиции связаны с формированием портфеля и представляет собой приобретение ценных бумаг и других активов. Портфель - совокупность собранных воедино различных инвестиционных ценностей, служащих инструментом для достижения конкретной инвестиционной цели вкладчика. В портфель могут входить ценные бумаги одного типа или различные инвестиционные ценности (акции, облигации,

сберегательные и депозитные сертификаты, залоговые свидетельства, страховой полис и др.)

Аннуитет (нем. *Annuitant*- ежегодный платеж) - инвестиции, приносящие вкладчику определенный доход через регулярные промежутки времени, обычно после выхода на пенсию. В основном, это вложение средств в страховые и пенсионные фонды. Страховые компании и пенсионные фонды выпускают долговые обязательства, которые их владельцы хотят использовать на покрытие непредвиденных расходов в будущем.

С точки зрения субъектов инвестирования различают частные инвестиции, осуществляемые за счет собственного частного капитала, - займов (включая облигационные), а также привлеченного капитала; и государственные инвестиции, реализуемые за счет бюджетных ассигнованной долгосрочных ссуд и других привлеченных ресурсов.

В законе "Об инвестиционной деятельности" инвестиции дифференцированы по объекту назначения. Соответственно выделяются: капитальные (в реальные активы); инновационные (на разработку и основание нового поколения техники и новых технологий); социальные (в развитии человеческого потенциала, навыков, производственного опыта, в иные формы нематериальных благ).

Объектами инвестирования (вложения средств) могут быть строящиеся, реконструируемые или расширяемые предприятия, здания и сооружения, другие основные фонды, ориентированные на решение определенной задачи (например, на производство новых товаров или услуг, увеличение их объема или улучшение качества и т.д.). Они различаются по объемам производства (масштаб проекта, производству продукции, работ, услуг), направленности (производственные, социальные и др.), характеру и содержанию периода (этапов) осуществления проектов (на весь период или только отдельные этапы), формам собственности (государственная или частная), характеру и степени участия государства (кредиты, пакет акций,

налоговые льготы, гарантии и др.), окупаемости средств, эффективности конечных результатов и другим признакам.

В нашей республике на данный момент осуществляется реализация мер в соответствии с важнейшими приоритетами экономической программы, определенными Президентом Республики Узбекистан Исламом Каримовым на 2013 год, а также продолжение осуществления среднесрочных комплексных программ по повышению конкурентоспособности производимой продукции, развитию отраслей промышленности, производственной, транспортной и коммуникационной инфраструктуры. В результате проведения активной инвестиционной политики, направленной на создание новых производственных мощностей и объектов инфраструктуры, модернизацию, техническое и технологическое обновление отраслей экономики, объемы освоенных инвестиций возросли на 7,2 процента, подрядных строительных работ – на 13,2 процента.

Реализация инвестиционных проектов по модернизации существующих и вводу новых производственных мощностей в рамках Программы развития промышленности Республики Узбекистан на 2011-2015 годы обеспечили сохранение устойчивых темпов роста промышленного производства, прежде всего в высокотехнологичных отраслях промышленности. В частности, в I квартале текущего года обеспечено динамичное развитие таких структурообразующих отраслей промышленности, как машиностроение и металлообработка (118,9 процента к аналогичному периоду 2012 года), легкая (113,2 процента), химия и нефтехимия (107,4 процента) и пищевая (106,2 процента) промышленность. Доля этих отраслей в общей структуре промышленного производства выросла с 47 процентов в I квартале 2012 года до 49,3 процента. В рамках реализации мер по расширению ресурсной базы и усилению инвестиционной активности коммерческих банков, совокупный капитал банковской системы увеличился по сравнению с аналогичным периодом 2012 года на 23,5 процента, совокупные активы банков – на 30,5 процента. Уровень

достаточности капитала банковской системы страны по итогам I квартала текущего года достиг 24,3 процента, что в 3 раза превышает действующие минимальные требования Базельского комитета по банковскому надзору. В течение I квартала текущего года на создание и развитие инфраструктуры в сфере услуг и сервиса направлено свыше 7,1 миллиарда сумов кредитных средств Микрокредитбанка. Создано около 1,5 тысячи новых объектов бытового обслуживания, более 1,2 тысячи предприятий розничной торговли и общественного питания, что способствовало росту бытовых услуг на 17,1 процента и услуг торговли и общественного питания – на 13,3 процента.

Реализация мер, утвержденных Указом Президента Республики Узбекистан от 10 апреля 2012 года № УП-4434, по стимулированию привлечения прямых иностранных инвестиций, укреплению системы гарантий и льгот для иностранных инвесторов и предприятий с иностранными инвестициями способствовала увеличению объема освоенных иностранных инвестиций и кредитов на 35,5 процента, в том числе прямых иностранных инвестиций – на 44 процента.

В течение 2012 года начата реализация 114 новых инвестиционных проектов общей стоимостью 4,3 миллиарда долларов, завершена реализация проекта по организации производства газобетона на СП ООО «Stroy Max Invest», введены мощности по проекту «Модернизация действующего производства со строительством новой линии по выпуску цемента по сухому способу на ОАО «Бекабадцемент», осуществлен ввод 587 новых производственных объектов, в том числе в отраслях легкой и текстильной (190 объектов), пищевой (179), деревообрабатывающей (29), химической (10) промышленности, в сфере строительных материалов (112), машиностроения (6) и прочих отраслях (61).

В рамках активного использования потенциала специальных промышленных зон, с начала текущего года на территории СИЭЗ «Навои» на 12 введенных в эксплуатацию предприятиях произведена продукция на общую сумму 18,7 миллиарда сумов, продолжена реализация 6

инвестиционных проектов с общей стоимостью более 48 миллионов долларов. Начаты работы по реализации 8 инвестиционных проектов на сумму 185,8 миллиона долларов на территории СИЗ «Ангрен». Определены и начата реализация основных мероприятий по созданию в Джизакской области СИЗ «Джизак» с филиалом в Сырдарьинском районе Сырдарьинской области.

В соответствии с Программой по строительству индивидуального жилья по типовым проектам в сельской местности за счет льготных кредитов и средств населения выполнены работы по выделению и подготовке земельных массивов для новой застройки индивидуальным жильем, осуществлен отбор индивидуальных застройщиков, сформированы первоначальные взносы на сумму 355 миллиардов сумов. Объем выполненных работ подрядными организациями за отчетный период составил 137,8 миллиарда сумов. Освоено 3,2 миллиарда сумов капитальных вложений на объектах строительства систем водоснабжения в новых жилых массивах в сельской местности. В целом по республике в течение I квартала текущего года введено 1,8 миллиона кв.м жилья (105 процентов к аналогичному периоду 2012 года), в том числе 1,3 миллиона кв.м в сельской местности (105,5 процента).

В целях расширения ресурсной базы для реализации Программы жилищного строительства осуществлен ввод и модернизация 157 производств по выпуску строительных материалов с использованием местных сырьевых ресурсов и компонентов, в том числе по производству окон и дверей, нерудных строительных материалов, брусчатки, железобетонных изделий, жженого кирпича, пенобетонных изделий и гипсовых изделий и другого.

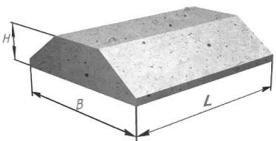
В данной работе ведётся разработка производства работ на возведение здания центра обучения техническому творчеству, строящегося в г. Фергане. Проект производства работ разрабатывается по возведению надземных конструкций с выполнением всех отделочных и специальных работ для сдачи объекта в эксплуатацию. Продолжительность строительства составляет \quad дней. Начало строительства – 1 июля 2013г.

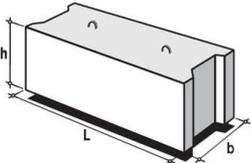
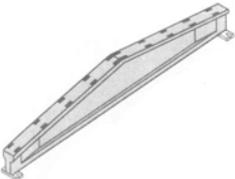
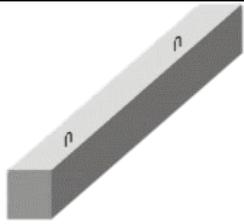
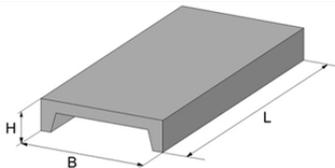
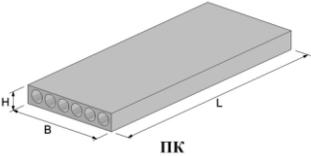
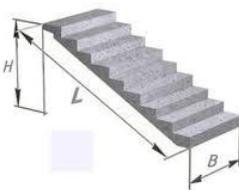
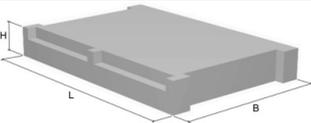
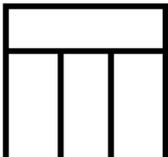
Конструктивные решения:

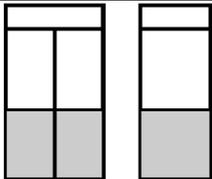
1. Фундаменты – сборные, ленточные.
2. Несущие конструкции – кирпичная кладка.
3. Кровля – рулонная.
4. Полы – покрытие пола принято из линолеумные. Полы в буфете выполнены из керамической плитки. Стяжка выполняется из цементно-песчаного раствора.
5. Отделка - стены оштукатуриваются и после окрашиваются. В буфете стены из керамической плитки.

Спецификация сборных элементов

Таблица 5.1

№ п. п.	Наименование сборной конструкции	Эскизы или ссылка на нормативный источник	Объем бетона (дерева) одной конструкции, м ³	Масса одного элемента	Количество элементов	Общий объем конструкций, т.
1.	Фундаментная плита		0,61	1,58	301	475,58

2	Фундаментный блок		0,59	1,3	602	782,6
3	Двухтавровая балка покрытия		4,1	10,4	4	41,6
4	Односкатная балка покрытия		1,2	3	3	9
4	Плита покрытия ребристая	 пп 3х6	1,07	2,6	18	46,8
3	Плита перекрытия и покрытия	 ПК	0,92	2,3	246	226,32
			0,69	1,72	48	20,64
		ПК8.59.12-С8 ПК8.59.10-С8				
4	Лестничные марш	 1.251-3. 1-выпуск	1,0	2,5	10	25
5	Лестничная площадка	 1.251-3. 1-выпуск	0,61	1,52	12	18,24
6	Оконный блок		1,8x1,8 =3,24	-	64	4,86

7	Дверной блок		1,8x3=	-	18	1,72
			5,4			
			1x3=3	-	12	0,85

Ведомость трудоемкости работ, потребность в машино-сменах и карточка определитель календарного графика

Таблица 5.2

№ п. п.	Наименование работ	Объем работ		Норма времени на единицу измерения работ		Объем работ чел.дн	Состав звена по ЕНиР	Ссылка на нормативный источник	Машина		принятая продолжительность в днях	Кол-во смен в сутки	Кол-во рабочих в смену	Кол-во машин в смену
		Ед.изм.	Кол-во	Чел. час	Маш\смена				марка	Кол-во маш-смен				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Срезка растительного слоя грунта	1000 м ²	14,3	-	1.85	-	Маш-ст 1	2-1-5	Д-271	3,3	}2	2	1	1
2	Окончательная планировка площадки	1000 м ²	14,3	-	0,38	-	Маш-ст 1	2-1-25	Д-271	0,7				
3	Разработка грунта экскаваторами с погрузкой в автотранспорт	100 м ³	7,95	-	3,5	-	Маш-ст 1	2-1-10	Э-505	3,5	2	2	1	1
4	Доработка грунта вручную	100 м ³	0,8	12,5	-	1,25	Землекоп 2	2-1-60	-	-	1	1	2	-

Продолжение Табл. 5.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
5	Уплотнение основания под фундаменты	100 м ²	5,3	1,95	-	1,29	Землекоп 2	2-1-59	-	-	1	1	2	-
6	Устройство бетонной подготовки под фундаменты	100 м ²	5,3	19,5	-	12,9	Бетонщи к-4	19-3	-	-	2	2	4	-
7	Укладка фундаментных блоков и плит	шт	903	0,63	0,21	71,1	Маш-ст1 Монтаж4	4-1-1	МКП -25	23,7	10	2	5	1
8	Гидроизоляция фундаментов	100 м ²	15,9	7,8	-	15,5	Изолиро вщик-2	11-29	-	-	4	2	4	-
9	Устройство сейсмопояса по блокам	м ³	79,5	2,64	-	26,2	Плотник- Бетонщи к-4	4-1-34 4-1-44 4-1-49	-	-	4	2	4	-
10	Кирпичная кладка стен толщиной в 1 ½ кирпича 1-ого этажа	м ³	484,18	4,2	-	254,2	Каменщи к-20	3-3	-	-	}7	2	20	1
11	Кирпичная кладка перегородок толщиной в ½ кирпича 1-ого этажа	м ³	21,96	0,72	-	2	Каменщи к-20	3-12	-	-				

Продолжение Табл. 5.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
12	Устройство сердечников и сейсмопоояса по кладке 1-ого этажа	м ³	101,87	2,64	-	33,6	Плотник- Бетонщи к 4	4-1-34 4-1-44 4-1-49	-	-	4	2	4	-
13	Укладка многопустотных плит площадью до 10м ²	шт.	199	0,76	0,18	18,9	Монт.-4 кранов.-1	4-1-7	МКП -25	4,5	}3	2	5	1
14	Укладка лестничных площадок и маршей	шт.	22	2,5	0,67	6,9	Монт.-4 кранов.-1	4-1-10	МКП -25	1,8				
15	Заливка швов плит перекрытия 1-го этажа	100м	11,9	4,0	-	5,95	Бетонщ.- 4	4-1-26	-	-	1	2	4	-
16	Кирпичная кладка стен толщиной в 1 ½ кирпича 2-ого этажа	м ³	546,43	4,2	-	286,9	Каменщи к-20	3-3	-	-	}7	2	20	-
17	Кирпичная кладка перегородок толщиной в ½ кирпича	м ³	21,96	0,72	-	1,9	Каменщи к-20	3-12	-	-				
18	Устройство сердечников и сейсмопоояса по кладке 2-ого этажа	м ³	101,87	2,64	-	33,6	Плотн.- Бетонщ.- 4	4-1-34 4-1-44 4-1-42	-	-	4	2	4	-

Продолжение Табл. 5.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
19	Укладка многопустотных плит перекрытия площ. до 10м ² 2-ого этажа	шт	172	0,84	0,22	18,1	Монт.-4 Кранов.- 1	4-1-7	МКП -25	4,7	2	2	5	1
20	Заливка швов плит покрытия 2-го этажа	100м	10,32	4,0	-	5,2	Бетонщ.- 4	4-1-26	-	-	1	2	4	-
21	Укладка двутавровых балок покрытия	шт.	4	8,0	1,7	4	Монтаж- 5 Маш.-1	4-1-6	МКП -25	0,85	1	1	6	1
22	Укладка односкатных балок покрытия 9м бд-9	шт.	3	2,24	0,51	0,84	Монтаж- 5 Маш.-1	07-01 -019-4	МКП -25	0,19	1	1	6	1
23	Укладка ребристых плит покрытия до 20 м ²	шт.	18	1,2	0,3	2,7	Монтаж- 5 Маш.-1	4-1-7	МКП -25	0,68	1	1	6	1
24	Электросварка стыков балок	10 м	3,6	6,5	-	2,9	Электро- щик -2	4-1-17	-	-	1	2	1	-
25	Заливка швов ребристых плит покрытия	100м	1,26	4,1	-	5,2	Бетонщи к2	4-1-26	-	-	1	2	2	-
26	Кирпичная кладка парапетов	м ³	136	3,7	-	62,9	Каменщи к-6	3-3	-	-	5	2	6	-

Продолжение Табл. 5.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
27	Устройство пароизоляции	100 м ²	17,8	7,0	-	15,6	Кровел.- 6	7-1	ПШ- 2	-	}8	2	6	1
28	Устройство теплоизоляции	100 м ²	17,8	10,5	-	23,4	Кровел.- 6	7-15	ПШ- 2	-				
29	Устройство стяжки из цем.песч.раств.	100 м ²	17,8	25,0	-	55,6	Кровел.- 6	7-16	ПШ- 2	-				
30	Устройство рубероидной кровли	100 м ²	17,8	123,4	-	133,9	Кровель щ.-10	7-2	ПШ- 2	-	7	2	6	1
31	Устройство оконных и дверных блоков	100м пер	19,2	14,0	-	33,6	Плотн.-4	6-1-14	ПШ- 2	-	4	2	4	1
32	Штукатурка стен и перегородок	м ²	7072,2	0,6	-	530,4	Штукату р.-20	8-7	-	-	13	2	20	-
33	Устройство бетонной подготовки под полы 1 -го этажа	100 м ²	11,4	3,6	-	5,13	Бетонщ.- 4	19-30	-	-	1	2	4	-
34	Облицовка стен плиткой	м ²	45,0	1,55	-	8,7	Плит-к.- 4	8-20	-	-	1	2	4	-
35	Устройство бетонной подготовки под полы 2-го этажа	100 м ²	7,8	3,6	-	3,5	Бетонщ.- 4	19-30	-	-	1	1	4	-
36	Устройство полов из плитки раствора	м ²	18,0	2,84	-	6,39	Плиточн ик.-4	19-32	-	-	1	2	4	-

Продолжение Табл. 5.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
37	Устройство полов из досок	100 м ²	19,2	196,8	-	472,3	Плотник и-16	19-1	-	-	}20	2	12	-
38	Укладка линолеума поверх досок	100 м ²	19,2	0,22	-	0,53	Плотник и-16	19-16	-	-				
39	Устройство крыльца из бетона	м ³	16,09	2,29	-	4,6	Бетонщ.-4	4-1-34 4-1-43	-	-	1	2	4	-
40	Устройство асфальтобетонной отмостки	м ²	356	1,4	-	62,3	Бетонщи к-4	19-31 Тр.	-	-	8	2	4	-
41	Окраска потолков водоземulsionей	100 м ²	19,2	5,86	-	14,1	Маляр -6	8-24	-	-	}6	2	6	-
42	Окраска стен краской ПВА	100 м ²	70,27	5,86	-	51,47	Маляр -6	8-24	-	-				
43	Остекление оконных блоков	100 м ²	10,6	35	-	46,4	Стекольщик-6	8-30	-	-	4	2	6	-
44	Окраска деревянных изделий масляной краской	100 м ²	2,13	37,6	-	10	Маляр -6	8-24	-	-	1	2	6	-
	Всего:						2351,95 чел.дн							

Продолжение Табл. 5.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
45	Подготовительные работы	%	5,0			117,6	Рабочие-7	-	-	-	8	2	7	-
46	Электротехнические работы	%	6,0			141,1	Электрик4	-	-	-	18	2	4	-
47	Прочие работы	%	10			235,2	Рабочие-3	-	-	-	40	2	3	-
48	Благоустройство	%	3,0			70,6	Рабочие-6	-	-	-	6	2	6	-
49	Сдача объекта	%	2,0			47	Рабочие-6	-	-	-	4	2	6	-
	ИТОГО:					2963,45	чел.дн							

Сведения об основных строительных машинах и механизмах и графике их работы приведены в табл.5.3.

График работы основных строительных машин и механизмов.

Табл.5.3

№ п.п.	Наименование и марка машин и механизмов	Установленная мощность в Квт (лош.сил)	Пребывание на строительной площадке	
			начало	конец
1	2	3	5	6
1	Бульдозер Д 271	100 л.с.	1.07.13	2.07.13
2	Экскаватор Э 505	130 л.с.	3.07.13	4.07.13
3	Автосамосвал ЗИЛ-585	130 л.с.	1.07.13	5.07.13
4	Плитовоз МАЗ 200 В	180 л.с.	15.08.13	12.09.13
5	Кран МКП-25	46,7 Квт	11.07.13	14.07.13
6	Пневмотрамбовка ПТ-2	0,6 Квт	8.07.13	8.07.13
7	Виброрейка ИВ-52	0,5 Квт	20.08.13	9.09.13
8	Шахтный подъемник ПШ-2	28 Квт	3.09.13 24.09.13	6.09.13 14.10.13
9	Сварочный аппарат САК-2	54 Квт	15.08.13 9.09.13	19.08.13 13.09.13
10	Штукатурная станция СО-31	16,5 Квт	10.09.13	26.09.13
11	Малярная станция СО-59	10 Квт	30.09.13	8.10.13
12	Затирочная машина СО-63	0,4 Квт	10.09.13	26.09.13

Определение потребности в основных строительных материалах, конструкциях и полуфабрикатах.

Расчет потребности в основных строительных материалах, конструкциях и полуфабрикатах производился по Вчасти СНиП. Результаты расчета приведены в табл.5.4.

Потребность в основных строительных материалах,
конструкциях и полуфабрикатах.

Табл.5.4

№ П. п.	Наименование работы	Ед.изм.	Объем работ	Норма расхода материала			Общий объем (колич ество) матери ала	Глава СНиП и параг раф
				Наименование материала	Ед.из м.	Норм а на ед.из м.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Устройство бетонной подготовки под фундаменты	м ³	106	Бетон	м ³	1,015	107,6	25-6-д
2	Укладка фундаментных блоков и подушки массой до 2,5т.	шт	903	Сборные конструкции раствор	шт м ³	1,0 0,062	903 56	19-1-б
3	Гидроизоляция фундаментов	м ²	15,9	Битум Дрова	кг м ³	40,6 0,04	645,54 0,636	25-5-г
4	Кирпичная кладка стен толщиной в 1 ½ кирпича	м ³	484,18	Кирпич раствор	шт м ³	396 0,234	191736 113,3	21-6-д
5	То же перегородок толщиной в ½ кирпича	м ²	21,96	Кирпич Раствор арматура	шт м ³ кг	50,3 0,024 1,5	1105 0,527 32,9	21-6-з
7	Устройство монолитных сердечников и сейсмопоясов по блокам и над первым и вторым этажом кладки	м ³	283,24	Опалубка Бетон Арматура Рогожа Гвозди Стальная арматура	м ² м ³ кг м ² кг кг	2,4 1,015 70,0 2,0 0,26 0,28	679,77 287,49 19826, 8 566,48 73,64 79,31	20-4-д
8	Укладка плит перекрытия и покрытия площадью до 10м ²	шт	377	Сборная констр. раствор	шт м ³	1,0 0,058	377 21,87	19-16- д

Продолжение Табл. 5.4								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
9	Укладка плит перекрытия и покрытия S до 5м ²	шт	6	Сборная констр раствор	шт м ³	1,0 0,044	6 0,264	19-16-Д
10	Укладка лестничных площадок и маршей массой до 2,5т	шт	22	Сборная констр. закрепы Электрод Лаки/краски	шт кг кг кг	1,0 1,56 0,203 0,032	22 34,32 4,47 0,7	19-19-а
11	Устройство пароизоляции по плитам покрытия	100м ²	17,8	Рулон.мат. Мастика Грунтовка Соляровое масло	м ² кг кг кг	112,5 150 80 325	2002,5 2670 1424 5785	26-10-з
12	Устройство теплоизоляции	100м ²	17,8	Утеплитель Мастика Грунтовка	м ² кг кг	203 282 30,3	3613,4 5019,6 539,34	26-10-а
13	Устройство цементно-песчаного выравнивающего слоя	100м ²	17,8	Цем.песч.раствор	м ³	1,8	32,04	26-10-с
14	Установка оконных блоков	м	528,12	Оконный блок Пакля Закреп Толь Гвозди	м ² кг кг м ² кг	1 1,13 0,62 0,81 0,05	528,12 596,78 324,43 427,78 26,406	23-27-б
15	Установка дверных блоков	м	268,92	Дверн. блок Наличники Доска дерев пакля Гвозди	м ² пм м ³ кг кг	1,0 5,4 0,008 1,31 0,015	268,92 1452,1 7 2,15 352,29	23-51-в
16	Штукатурка стен и перегородок	м	7072,2	Известк. растр Цем. раств Гипс. Штукат. Гвозди Стальная сетка	м ³ м ³ кг кг м ²	0,018 0,002 0,1 0,002 0,15	127,3 14,14 707,22 14,14 1060,8	27-12-а

Продолжение Табл. 5.4								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
17	Облицовка стен плиткой	м	45,0	Плитка Цемент.раствор цемент	м ² м ³ кг	1,0 0,014 20,4	45,0 0,639 18	27-12-а
18	Устройство полов из керамической плитки	м	18,0	Бетон Раствор Плитка плинтус	м ³ м ³ м ² пм	0,101 50,02 1,03 1,88	1,83 0,42 18,54 33,84	25-2-г
19	Устройство дощатых полов	м	1920,0	Лага Половая доска Доска25-32мм антисептик	м ³ м ³ м ³ кг	0,008 0,038 0,001 10,25	15,36 72,96 2,112 491,52	25-11-в
20	Окраска потолков краской водоэмульсией	100 м	19,2	водоэмульсия	кг	31,4	602,88	27-54-ж
21	Окраска стен краской ПВА	м ²	70,27	Краска ПВА	кг	30,3	2129,18	27-54-д
22	Окраска деревянных изделий масляной краской	100 м	2,13	Олифа Белила Краска Мел молотый Малярный клей	кг кг кг кг кг	21,3 13,2 2,64 20,3 0,12	45,37 28,12 5,62 43,24 0,256	27-69-а
23	Остекление оконных блоков	м	1060	Оконное стекло Замазка Гвозди олифа	м ² кг кг кг	1,46 0,08 0,004 0,18	1547,6 84,8 4,24 190,8	27-69-а

Расчет строительного генерального плана

Определение потребности во временных зданиях и сооружениях

Потребность произведена на основании графика движения рабочих сил, составленного по сетевому графику и представляется в форме таблицы 4.5.

Расчет площадей временных зданий производится для персонала административного назначения, исходя из максимальной численности

работающих в смену (инженерно-технических работников- 11%, служащих- 3,6%, младшего обслуживающего персонала -1,5%, общее 16%).

Согласно сетевого графика максимальное число работающих составляет 47 чел.

Тогда общее число административных работников составит $52 \times 0,16 = 8,3 \approx 8$ чел.

Общее число административных работников составит: $52 + 8 = 60$ чел.

Выполним расчет площадей временных зданий и сооружений на 60 человек и занесем данные в таблицу 5.5.

Расчет площадей временных зданий

Табл.5.5

№	Наименование	Кол-во, шт	Площадь, м ²	Размер в плане, м	Тип сооруж-я
1	Диспетчерская	1	72	12х6	Сборн.разборн.
2	Контора	1	144	12х12	Сборн.разборн.
3	Гардеробная	2	142	12х6	Сборн.разборн.
4	Медпункт	1	72	12х6	Сборн.разборн.
5	Душевая	1	72	12х6	Сборн.разборн.
6	Туалет	1	36	6х6	Сборн.разборн.
7	КПП	1	18	3х6	Сборн.разборн.

Определение складских площадей

При расчете складов параллельно заполняется таблица 4.6. в следующей последовательности:

- а) устанавливается номенклатура материалов, конструкций и деталей в соответствии с таблицами №4.1 и № 4.2,
- б) устанавливается количество материалов, требуемых для ведения строительства, на расчетный период,
- в) определяется запас материалов, подлежащих хранению на складе,

$$Q_{омб} = \frac{Q_{нл} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \eta}{T}, \text{ где}$$

$Q_{скл}$ - запас материалов, подлежащих хранению на складе;

$Q_{скл}$ - количество материалов, потребное для выполнения заданного объема строительно-монтажных работ;

η – норма запаса материалов на складе в днях;

K_1 - коэффициент неравномерности поступления материалов, конструкций, изделий на склад, который принимается равным: $K_1=1,2 \div 1,5$;

K_2 - коэффициент неравномерности потребления материалов, который принимается равным: $K_2=1,1 \div 1,2$;

T - продолжительность выполнения определенного объема строительно-монтажных работ, в днях.

Расчет площадей для материалов, подлежащих хранению на складе строительной площадки определяется для каждого из них в отдельности.

При расчете по удельным нагрузкам, полезная площадь склада (без проходов и проездов) $S_{скл}^{пол}$ - определяется по формуле: $S_{скл}^{пол} = Q_{скл} / g_{норм}$, где $g_{норм}$ - количество (норма) материалов, укладываемых на 1м^2 площади склада.

Общая площадь склада $S_{скл}^{общ}$ с учетом необходимых проходов, проездов, мест для сортировки и комплектации определяется по формуле $S_{скл}^{общ} = \frac{S_{скл}^{пол}}{K_{сп}}$, где

$K_{сп}$ - коэффициент использования склада, характеризующий отношение полезной площади склада к общей (принимается для закрытых отапливаемых складов $K_{сп}=0,35 \div 0,5$; закрытых неотапливаемых $K_{сп}=0,5 \div 0,6$; для открытых складов $K_{сп}=0,4 \div 0,7$).

Расчет временного водопровода.

Расчет временных водопроводных сетей ведется на производственные; хозяйственно-питьевые нужды и пожаротушение. Учитывая, что во время пожара потребление воды на производственные нужды равно сокращается и расчетный секундный расход воды, принимаемый равным:

$$g_x = g_{\text{эп}} + 0,5 \sum g; \text{ л / сек}, \text{ где}$$

$g_{\text{пож}}$ – расчетный расход воды на противопожарные нужды, принимаемый равным при площади участка до 30 га - 10 л/сек, или две струи по 5 л/сек;

$\sum g$ – суммарный расчетный расход воды на производственные и хозяйственно-питьевые нужды $\sum g = g_k + g_x + g_g + g_m; \text{ л/сек}$, где

g_k – расход воды на производственные нужды.

$$g_k = \frac{P \cdot d \cdot K_1}{t \cdot 3600}; \text{ л / сек}, \text{ где}$$

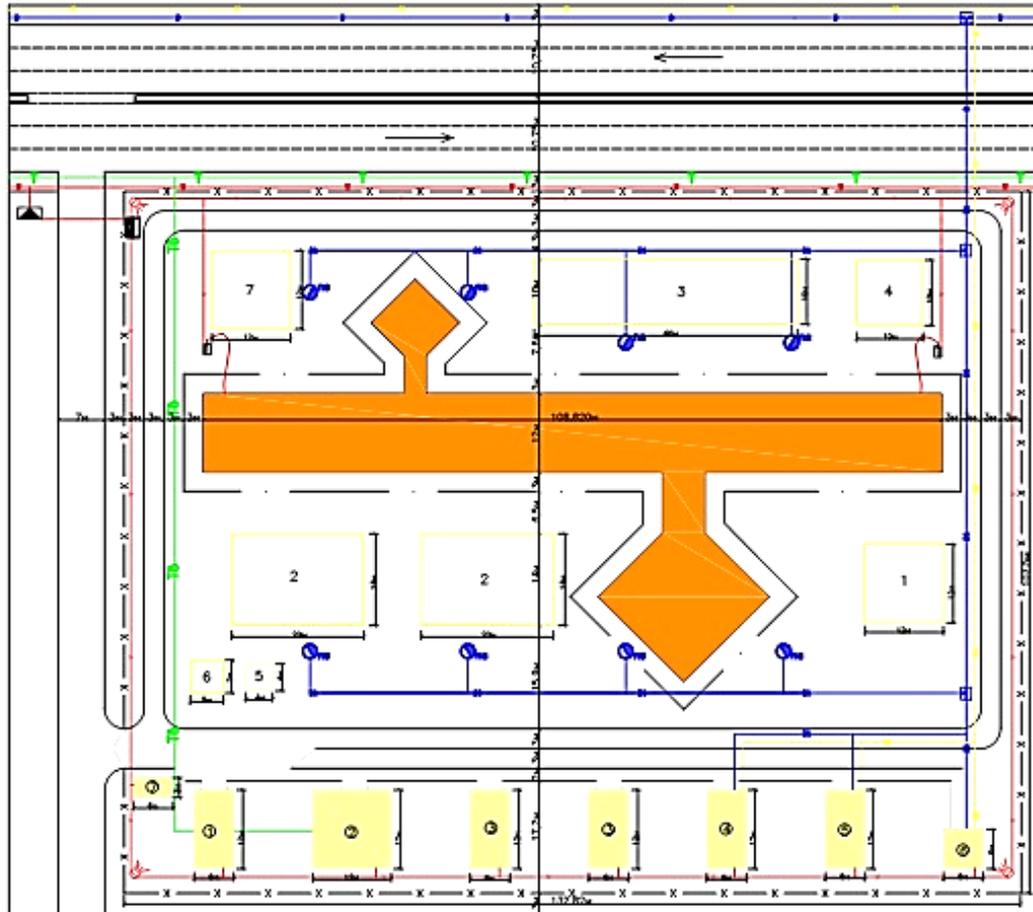
P – удельный расход воды на единицу объема работ;

d – объем работ, потребляемый воду, выполняемый в течение смены;

K_1 – коэффициент часовой неравномерности потребления воды. $K_1 = 1 \div 2,0$

t = число часов работы в смену, в которой расходуется вода. $t = 8$ часов.

СТРОЙГЕНПЛАН



Условные обозначения

	Строящееся здание
	Временные здания
	Площадка складирования
	Ограждение временное
	Проезд во временном ограждении
	Постоянная водопроводная сеть
	Временная водопроводная сеть
	Пожарный гидрант
	Забвизка

	Постоянная канализационная сеть
	Временная канализационная сеть
	Постоянная телефонная сеть
	Временная телефонная сеть
	Трансформатор
	Электросиловой распределительный щит
	Восковольтная ЛЭП
	Временная кабельная сеть
	Гибкий временный кабель

Технико-экономические показатели

1	Площадь территории строительной площадки: 14278,15м ²
2	Площадь застройки проектируемого здания: 1784,22м ²
3	Площадь застройки временных зданий: 558м ²
4	Протяженность временных дорог: 416,54пог.м.
5	Протяженность временной электросети: 537,23 пог.м.
6	Протяженность временной водопроводной сети: 406,87 пог.м.
7	Протяженность временной канализационной сети: 175,2 пог. м.
6	Протяженность временной телефонной сети: 114,93 пог.м.
7	Протяженность ограждения: 480,64 пог. м.

6. РАЗДЕЛ «ОХРАНА ТРУДА»

ОХРАНА ТРУДА

Нами проектируется здание - двухэтажное с несущими кирпичными стенами, здания центра обучения техническому творчеству, строящегося в г. Фергане.

Одним из наиболее важных вопросов для обеспечения безопасности строительства является правильная организационно-техническая подготовка к строительству.

На стройгенплане указывается ограждение территории строительной площадки с учетом условий строительства, определяется расположение и конструкция забора или других ограждающих устройств в соответствии с требованиями правил техники безопасности, намечаются проезды и подъезды для подвоза материалов и конструкций, определяются их ширина и характер покрытия, обозначаются места стоянок, разворотов, зона ограниченной скорости движения автотранспорта. На схеме указываются расположение осветительных устройств, состав и размещение санитарно-бытовых помещений. На стройгенплане определяются площадки складирования, расположение подкрановых путей, указываются ограждения зон монтажа и зон складирования деталей, места установки табличек с предупредительными надписями и знаками, шлагбаумов на входах в монтажную зону и в строящиеся здания, места размещения контрольного груза, -линеек концевых выключателей, упоров башенных кранов.

В процессе строительного-монтажных работ на строительной площадке возникают опасные зоны, например при работе на высоте (особенно при совмещении работ на разных уровнях по одной вертикали), в местах интенсивного движения транспорта, работы грузоподъемных, землеройных и других строительных машин, при валке или разборке зданий и сооружений, в районе прохождения подземных и надземных энергетических сетей, при производстве взрывных работ, рыхлении мерзлого грунта и др.

Расчет требуемого воздухообмена в вентиляционной системе зала

Определить требуемый воздухообмен и его кратность для вентиляционной системы, имеющего длину $L = 12$ м; ширину $B = 12$ м; высоту $H = 6,3$ м; В воздушную среду зала выделяется пыль в количестве $W = 10$ г/ч концентрация пыли $Cз.$ - 1.1 мг/м³; в приточном воздухе равна $Cп.$ - $0,3$ мг/м³, концентрация пыли в удаленном воздухе равна концентрации её в зале ($Cух.$ - $Cз.$) т.е. пыль равномерно распределена в воздухе. Количество воздуха, забираемого из зала местными отсосами равна $Gм = 1400$ м³/ч.

Решение:

1. Объем цеха

$$V = L \cdot B \cdot H = 12 \times 12 \times 6.3 = 907.2 \text{ м}^3$$

2. Требуемый воздухообмен

$$G_{nn} = G_m + \frac{W - G_m(C_{pz} - C_n)}{C_{p.z} - C_n} = 1400 + \frac{10000 - 1400(1.1 - 0.3)}{1.1 - 0.3} = 12500$$

3. Кратность воздухообмена в цехе определяется

$$K = \frac{G_{nn}}{V} = \frac{12500}{907.2} = 13.8 \quad \text{1/ч раз.}$$

Т.е. таким образом полученные данные показывают, что в воздух в зале обменивается почти 14 раз за 1 час.

При работах, выполняемых на высоте, опасной зоной считается открытый участок, расположенный под зоной производства работ.

Для улавливания упавших с высоты предметов или людей применяют защитные устройства с синтетическими сетками. Ими ограждают проемы или края, перекрытий.

Опасную зону работ, выполняемых на высоте, необходимо ограждать. Ограждения могут выполняться из канатов, закрепленных на специальных стройках или на колоннах каркаса, из трубчатых вертикальных и горизонтальных элементов.

Основными видами земляных работ в жилищном строительстве являются разработка котлованов, траншей, планировка участков и т. д.

Основная причина травматизма при земляных работах — обрушение грунта. Причинами обрушения грунта являются в основном разработка грунта без креплений с превышением критической высоты вертикальных стенок траншей, и котлованов, неправильная конструкция креплений стенок траншей и котлованов и др.

Важнейшим фактором для устранения травматизма при монтаже строительных конструкций является правильный расчет конструкций при транспортировании, складировании и монтаже.

Безопасность работ при монтаже конструкций обеспечивается прежде всего правильно запроектированными траверсами и стропами. При подъеме и установке ферм в отдельных элементах усилия могут быть значительно большими, чем рассчитанные при эксплуатационных нагрузках.

Смонтированные отдельные элементы сооружения (колонны, фермы, балки) должны образовывать устойчивые системы до завершения полного комплекса монтажных работ. Для этого отдельные части смонтированных элементов соединяются в пространственно-жесткие системы с помощью постоянных связей, прогонов или временных расчалок.

При подъеме конструкций применяют стропы, стальные и пеньковые канаты, траверсы и различные захваты.

При производстве строительно-монтажных работ применяются леса и подмости из металлических трубчатых элементов, в работе которых бывают дефекты, нередко приводящие к обрушению. Леса и подмости являются временными, но многократно используемыми строительными конструкциями.

Иногда могут возникнуть тяжелые групповые несчастные случаи из-за обрушения лесов.

Леса, применяемые для каменной кладки, монтируют (наращивают) по ходу работ. Леса для отделочных и ремонтных работ возводят на всю высоту объекта до начала работ. Леса для монтажных работ используют в качестве временных опор для монтируемых конструкций. Они должны соответствовать весу монтируемых конструкций. Для организации рабочих мест на малых участках фронта строительно-монтажных работ внутри помещений устанавливают подмости. По конструктивным признакам их делят на: сборно-разборные, блочные, навесные, подвесные, телескопические.

В тех случаях, когда при проведении строительно-монтажных работ невозможно или нецелесообразно устраивать леса, подмости и ограждения, рабочие должны быть обеспечены предохранительными поясами.

Статистика показывает, что число травм, вызванных электрическим током, составляет 2% от их общего числа. Но из всех случаев со смертельным исходом наибольшее количество происходит в результате поражения электрическим током. Причем до 80% всех случаев электротравматизма со смертельным исходом приходится на электроустановки напряжением до 1000 В и в первую очередь 127 и 220 В.

Значительный уровень электротравматизма в строительстве связан с большой насыщенностью заводов и строек передвижными электрифицированными машинами и механизмами и быстрорастущей энергоемкостью оборудования.

Величина тока, проходящего через тело человека, зависит от напряжения электроустановки, сопротивления тела человека и характера прикосновения.

В процессе эксплуатации электроустановок возможно прикосновение человека к токоведущим частям. Схемы прикосновения человека к токоведущим частям, находящимся под напряжением, могут быть разными.

Наиболее характерны два вида прикосновения — двухфазное (присоединение человека к двум проводам) и однофазное (включение человека между проводом и землей)\

Ток, проходящий через тело человека при двухфазном включении, независимо от режима нейтрали, А:

$$I_{\text{ч}} = U_{\text{л}} / R_{\text{ч}}$$

где $U_{\text{л}}$ — линейное напряжение сети, В; $R_{\text{ч}}$ — сопротивление тела человека, Ом.

Для сети с линейным напряжением 380 В при принятом сопротивлении человека $R_{\text{ч}}=1000$ Ом ток через тело $I_{\text{ч}}=380/1000 = 0,38$ А. Этот ток смертелен для человека.

При двухфазном включении изоляция человека от земли, например, при наличии диэлектрических галош опасности не уменьшает, так как ток идет через тело по пути рука — рука. На практике случаи двухфазного включения человека в сеть достаточно редки по сравнению с однофазным. Такие прикосновения могут происходить при замене плавких предохранителей, в случае прикосновения к проводникам с поврежденной изоляцией и др.

Ручной электроинструмент и переносные светильники эксплуатируются в более тяжелых условиях, чем большинство других электроустановок. Стационарные электроустановки (станки, машины, печи и др.) надежно закреплены, питающие их провода проложены в трубах, каналах или защищены защитной оболочкой. Ручные же электрические машины — светильники и переносные устройства — могут подвергаться перегрузке, ударам, воздействию влаги, солнечной радиации, резким перепадам температуры, поэтому они должны быть полностью безопасны. Питающее их напряжение должно соответствовать классу электрической опасности помещения.

Временная электропроводка на строительной площадке выполняется изолированным проводом и подвешивается на тросе на опорах на высоте 2,5 м над рабочим местом, 3,5 м над проходами и 6,0 м над проездами. Переносные светильники в условиях стройки питаются напряжением не выше 42 В, а на сырых участках, в колодцах, металлических резервуарах, котлах и других — не выше 12 В. Использовать провода с поврежденной изоляцией запрещается.

Для получения пониженного напряжения служат понижающие трансформаторы. Для защиты от перехода высокого напряжения в сеть низкого напряжения вторичную обмотку такого трансформатора присоединяют к нулевому проводу или заземляют.

Для исключения опасности, возникающей при замыкании неисправных или плохо изолированных токоведущих частей электрооборудования на землю, применяют защитное заземление, выполняемое для электробезопасности людей. Защитное заземление — это преднамеренное соединение с землей металлических нетоковедущих частей электрооборудования, которые нормально не находятся под напряжением, но могут оказаться под ним при случайном соединении их с токоведущими частями.

Принцип защиты с помощью заземления состоит в том, чтобы уменьшить напряжение на корпусе электроприемника при замыкании на него тока. Когда заземление отсутствует, корпус, на который произошло замыкание, имеет фазное напряжение относительно земли. Прикосновение к нему так же опасно, как и к токоведущей части. Присоединение корпуса к земле вызывает перераспределение напряжений.

Корпус электрооборудования, соединенный с заземлителем, будет иметь напряжение

$$U_s = I_s R_s$$

где I_3 — ток замыкания на землю, А; R_3 — сопротивление заземления, Ом.

Сопротивление тела человека и сопротивление заземления оказываются при этом включенными параллельно, и чтобы уменьшить ток, проходящий через тело человека, $I_{ч} = I_3 R_3 / R_4$, необходимо иметь малое сопротивление заземлителя. Ток замыкания на корпус отвердится в землю через заземлитель.

Заземляют металлические части электроустановок и оборудования, корпуса электрических машин, трансформаторов, светильников, вторичные обмотки измерительных трансформаторов, каркасы распределительных щитов, металлические трубы и оболочки электропроводок, металлические корпуса переносных электроприемников. На стройплощадке меры пожарной безопасности обеспечиваются размерами противопожарных разрывов и эвакуационных проходов между временными зданиями, обоснованием места размещения на объекте складирования горючих материалов, возможностью подъезда пожарных машин по твердому покрытию к любой части здания, наличием закольцованной (как правило) временной водопроводной сети с размещенными на ней пожарными гидрантами (100-150 м по сети, не далее 2,5 м от твердого покрытия).

Реализация предложенных мер позволит обеспечить сокращение ущерба от предполагаемого пожара или взрыва и уменьшит сроки восстановления поврежденного здания.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выполненная выпускная работа на тему «Проект здания центра обучения техническому творчеству, строящегося в г. Фергане» выполнена мною в полном объеме в соответствии с установленными требованиями на выполнение выпускных профессиональных работ по направлению 5580200 «Строительство зданий и сооружений».

На данный момент в Фергане проводятся полномасштабные реконструкционные работы образовательных учреждений, поэтому тема моей выпускной работы актуальна и своевременна.

Полученные за годы обучения знания позволили выполнить выпускную работу с необходимыми расчетами и предложениями. В частности, выполнены:

- расчет и конструирование двутавровой балки покрытия;
- в технологической карте выполнен расчет на каменную кладку, при выполнении которой были использованы современные данные КМК, ШНК, ЕНиР и других нормативных документов, действующих на данный момент в республике;
- на период выполнения строительно-монтажных работ разработан стройгенплан со всеми необходимыми расчетами временных зданий и сооружений;
- на основании разработанного сетевого графика определена фактическая продолжительность строительства и максимальное количество рабочих на стройплощадке.

Благодарю коллектив профессорско-преподавательского состава строительного факультета Ферганского политехнического института и особенно преподавателей специализированной кафедры «БИКГКК» за полученные знания и свою профессиональную подготовку. Надеюсь, что в

своей дальнейшей профессиональной деятельности оправдаю их надежды и постараюсь быть исполнительным и грамотным специалистом-строителем.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Доклады Президента Республики Узбекистан И.А. Каримова «Модернизация страны и построение сильного гражданского общества – наш главный приоритет» и «Наша главная задача – дальнейшее развитие страны и повышение благосостояния народа». – Т.: Иктисодиёт, 2010.

2. Доклад Президента Республики Узбекистан И.А. Каримова «Итоги социально-экономического развития страны в 2012 году и важнейшие приоритетные направления экономической программы на 2013 год». – Т.: 18 января 2013г.

3. И.А.Каримов. Ўзбекистон мустақилликка эришиш остонасида. Тошкент, “Ўзбекистон” 2012 йил.

4. И.А.Каримов. Юксак маънавият энгилмас куч. Тошкент, Ўзбекистон, 2008 йил.

5. И.А.Каримов. Мамалакатимизда лемократик ислохатларни янада чуқурлаштириш ва фуқаролик жамиятини ривожлантириш концепцияси. Тошкент, Ўзбекистон, 2010 йил.

6. И.А.Каримов. Жаҳон молиявий – иқтисодий инқирози, Ўзбекистон шароитида уни бартараф этишнинг йўллари ва чоралари. Тошкент, Ўзбекистон, 2009 йил

7. И АКаримов Ўзбекистон иқтисодий ислохотларни, чуқурлаштириш йўлида. Тошкент, Ўзбекистон 1995 йил.

8. Каримов И А Ўзбекистон XXI аср бўсағасида хавфсизликка таҳдид, барқарорлик шартлари ва тараққиёт кафолатлари. Тошкент, Ўзбекистон. 1997.

9. Миллий истиқлол ғояси : асосий тушинча ва тамойиллар. Ташкент. 2001.

10. И.А.Каримов . Баркамол авлод – Ўзбекистон тараққиётининг пойдевори. Ўзбекистон Республикаси Олий Мажлиснинг IX сессиясида нутқи. Т. «Шарк», 1997.
11. Закон Р. У. «Градостроительный Кодекс РУз. Т, 2002 г.
12. Т.Г. Маклакова. Проектирование жилых и общественных зданий. М.Высшая школа, 1998.
13. К.К.Шевцов. Охрана окружающей природной среды в строительстве. М.Высшая школа, 1994.
14. Б.А.Асқаров, Ш.Р.Низомов, Б.А.Хобилов. Темирбетон ва тош – ғишт конструкциялар. Т. Ўзбекистон, 1997.
15. М.П.Педан “Курилиш иқтисодиёти” Москва, Стройиздат 1997 йил
16. И.Г.Галкин “Курилиш иқтисодиёти” Москва, Высшая школа. 1985
17. Н.Н.Данилов “Технология строительного производства” М 2000.
18. С.С.Атаев “Технология строительного производства” М 1987.
19. Сборники Единых норм и расценок. М; 1987.
20. Васильев В.М. Организация и управление в строительстве. М. 1998
21. Никитин И. Организация и экономика. М. 1999г.
22. Шрейбер А.К. и др. “Организация и планирование строительного производства”. М, 1978
23. Умурзақов Э.К., Хамидова М.А. “Курилиш ишлаб чиқариш технологияси”. Ўқув қўлланма. Фарғона – техника. 2001й.
24. Умурзақов Э.К., Хамидова М.А. “Бино ва иншоотлари барпо этиш технологияси”. Дарслик. Фарғона –техника. 2001й.
25. Дикман О.Г. “Организация и планирование строительного производства”. М, 1988.
26. КМК 2.02.01 – 98 “Основания зданий и сооружений. Нормы проектирования.» Т. 1998.

27. КМК 2.01.01 – 94. «Климатические и физико – геологические данные для проектирования.» Ташкент, 1994.
28. КМК 2.01.04 – 97. «Строительная теплофизика.» Ташкент, 1997.
29. КМК 2.01.03 – 96. «Сейсмик ҳудудларда қурилиш.» Тошкент, 1996.
30. КМК 2.01.05 – 98. «Бетон ва темирбетон.» Тошкент, 1997.
31. КМК 3.01.02 – 00 «Қурилишда техника ҳавфсизлиги». Тошкент,
32. КМК 2.03.05 – 07 «Металл конструкциялар. Лойиҳалаштиришнинг меъёрлари».
33. КМК 2.01.07 – 96. «Юқлар ва таъсирлар.»
34. КМК 3.01.02 – 00 «Техника безопасности в строительстве.»
35. ШНК 2.07.01 – 03 «Градостроительство. Планирование развития и застройки территорий городских и сельских населенных пунктов.»
36. ШНК 2.05.02 – 07 «Автомобильные дороги.»
37. ШНК 2.08.02 – 09 «Общественные здания и сооружения.»
38. ШНК 2.01.02 – 04 «Пожарная безопасность зданий и сооружений.»
39. ШНК 3.01.01 – 03 «Организация строительного производства.»
40. ШНК 4.13.21 – 06 «Клубы. Дома культуры, театры, цирки.»