

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**

Ташкентский архитектурно-строительный институт

Факультет: Инженерно-строительная инфраструктура

**Кафедра: «Технология строительных материалов, изделий и
конструкций»**

**Направление образования: 5340500-«Производства строительных
материалов, изделий и конструкций»**

Разрешено на защиту

Декан ИСИФ

Ташпулатов С.А. _____

“ _____ ” _____ 2016г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

**Тема проекта (работа): Проектирование завода по производству
железобетонных бордюров. Производительность 10тыс.м³. Бинокор
ЗЖБИ, г. Ташкент**

Судент: Нурматов Шахбоз Зокиржон ўғли

Руководитель: Рахимов Ш.Т.

Пояснительная записка: _____

Чертежи: _____

На защиту “Разрешается”

Зав. кафедрой “ТСМИК” _____ проф. Акрамов Х.А.

Ташкент - 2016г.

Ташкентский архитектурно-строительный институт

Факультет: Инженерно-строительная инфраструктура

Кафедра: «Технология строительных материалов, изделий и конструкций»

Направление образования: 5340500-«Производства строительных материалов, изделий и конструкций»

“Утверждаю”

проф.Акрамов Х.А. _____

“ _____ ” _____ 201_ у.

ЗАДАНИЕ НА РАЗРАБОТКУ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

Судент: Нурматов Шахбоз Зокиржон ўгли

Тема проекта(работа): Проектирование завода по производству железобетонных бордюров. Производительность 10тыс.м³. Бинокор ЗЖБИ, г. Ташкент утверждена приказом ректора по институту № 2/404, 19.12.2015 год

1. Срок представленный к предварительной защите 22.06.16г.

2. Исходные данные к работе: _____

1. Акрамов Х.А., Нигманов З.М. Проектирование предприятий промышленности строительных материалов. Учебное пособие. Т., 2002.
2. Акрамов Х.А., Нуритдинов Х.Н. Бетон ва темир-бетон буюмлари ишлаб чиқариш технологияси. Ўқув қўлланма. I ва II қисм. Т., 2012
3. Баженов Ю.М., Комар А.Г. Технология бетонных ва железобетонных изделий –М.Стройиздат 1984.
4. Уз. РСТ 7473-94. Смеси бетонные.
5. Уз. РСТ 679-96. Бетоны. Правила подбора состава

3. Содержание расчетно-пояснительных записок: _____

Введение. Технологическая часть. Номенклатура изделий. Выбор и обоснования метод производства. Режим работы предприятия. Расчет производительности цеха по видам изделий. Определение потребности предприятия в сырье и полуфабрикатах. Проектирование технологических линий. Расчет производительности формовочных линий. Расчет стендов. Расчет и подбор технологического оборудования. Расчет склада цемента. Расчет склада заполнителей. Расчет бетоносмесительного цеха. Расчет склада готовой продукции. Расчетная часть. Экономическая часть. Охрана труда и техника безопасности. Использованная литература.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение

1. Технологическая часть
 - 1.1. Номенклатура изделий
 - 1.2. Выбор и обоснования метод производства
 - 1.3. Режим работы предприятия
 - 1.4. Расчет производительности цеха по видам изделий
 - 1.5. Определение потребности предприятия в сырье и полуфабрикатах
Расчет состава бетона
 - 1.6. Проектирование технологических линий
Расчет производительности формовочных линий. Расчет станков
 - 1.7. Расчет и подбор технологического оборудования
 - 1.8. Расчет склада цемента
 - 1.9. Расчет склада заполнителей
 - 1.10. Расчет бетоносмесительного цеха
 - 1.11. Расчет склада готовой продукции
2. Расчетная часть
3. Экономическая часть
4. Охрана труда и техника безопасности
Список использованной литературы

ВВЕДЕНИЕ

В выступлении главы нашего государства было отмечено, что, несмотря на негативное воздействие продолжающегося глобального финансово-экономического кризиса, замедление темпов роста мировой экономики и усугубление процессов стагнации и рецессии во многих странах мира, в Узбекистане в результате целенаправленной и системной реализации важнейших приоритетов экономической программы на 2014 год достигнуты стабильно высокие темпы развития экономики и ведущих ее отраслей.

По итогам 2015 года валовой внутренний продукт страны вырос на 8,1 процента, объемы производства промышленной продукции – на 8,3 процента, сельскохозяйственного производства – на 6,9 процента, капитального строительства – на 10,9 процента, розничного товарооборота – на 14,3 процента. Около 70 процентов произведенной продукции составили готовые товары с высокой добавленной стоимостью.

Уровень инфляции составил 6,1 процента, что значительно ниже прогнозных параметров. Государственный бюджет исполнен с профицитом 0,2 процента к ВВП при уменьшении налогового бремени с 20,5 до 20,0 процента к ВВП и снижении ставки налога на прибыль с 9 до 8 процентов.

Реформирование и укрепление банковской системы создали необходимые предпосылки для снижения в 2014 году ставки рефинансирования Центрального банка с 12 до 10 процентов и соответствующего уменьшения процентной ставки по кредитам коммерческих банков. На протяжении последних лет ведущими международными рейтинговыми агентствами деятельность банковской системы Узбекистана оценивается как «стабильная».

В результате реализации глубоко продуманной активной инвестиционной политики по масштабной модернизации, техническому и технологическому обновлению производства, социальной, дорожно-

транспортной и коммуникационной инфраструктуры объем инвестирования в экономику возрос на 10,9 процента и составил в эквиваленте 14,6 миллиарда долларов США. При этом свыше 21,2 процента всех капитальных вложений составили иностранные инвестиции и кредиты, из которых три четверти – прямые иностранные инвестиции. Свыше 73 процентов всех инвестиций направлено на производственное строительство. В ведущих отраслях экономики введены в эксплуатацию 154 крупных объекта общей стоимостью 4,2 миллиарда долларов, оснащенные современным высокотехнологичным оборудованием.

Продолжена реализация мер по поддержке и стимулированию отечественных производителей-экспортеров, повышению конкурентоспособности их продукции и освоению новых рынков сбыта. В результате внешнеторговый баланс определился с положительным сальдо в размере 180 миллионов долларов США, а золотовалютные резервы возросли на 1,6 миллиарда долларов США.

Осуществлены системные меры по улучшению деловой среды и созданию еще более благоприятных условий для развития малого бизнеса и частного предпринимательства, включая внедрение принципа «одно окно» при создании бизнеса, максимальное упрощение механизма предоставления субъектами малого бизнеса статистической и налоговой отчетности, значительное расширение для частных предпринимателей доступа к сырьевым ресурсам. В результате доля малого бизнеса в ВВП выросла за период с 2000 года с 31 до 56 процентов, а в промышленном производстве – с 12,9 до 31,1 процента.

Доля услуг в структуре ВВП увеличилась с 53 до 54 процентов. При этом в числе высокотехнологичных услуг наиболее интенсивно развиваются услуги связи и информатизации, которые за последние пять лет возросли в 3,3 раза, а за истекший год – на 24,5 процента.

Динамичное и сбалансированное развитие экономики создало прочную базу для последовательного повышения уровня и качества жизни

населения. Заработная плата работников бюджетных организаций, пенсии и стипендии возросли за прошлый год на 23,2 процента. Реальные доходы в расчете на душу населения увеличились на 10,2 процента. В 2014 году создано около 1 миллиона рабочих мест, из них 60 процентов – в сельской местности, трудоустроено свыше 600 тысяч выпускников образовательных учреждений.

В своем докладе Президент нашей страны детально и всесторонне проанализировал имеющиеся нерешенные проблемы и подробно остановился на программных задачах по выполнению важнейших приоритетов и направлений социально-экономического развития страны на 2016 год. Перед правительством, министерствами, ведомствами, хозяйственными объединениями и хокимиятами всех уровней поставлены задачи по принятию необходимых мер, направленных на дальнейшее сохранение высоких темпов экономического роста, расширение структурных преобразований в экономике, модернизацию и активную диверсификацию ведущих отраслей промышленности, углубление локализации производства, развитие дорожно-транспортной и инженерно-коммуникационной инфраструктуры. Определены организационные меры по дальнейшему сокращению государственного присутствия в экономике до стратегически и экономически обоснованных размеров, коренному изменению принципов и подходов в системе корпоративного управления, устранению всех преград и ограничений, предоставлению полной свободы на пути развития частной собственности и частного предпринимательства, а также созданию необходимых условий для обеспечения занятости населения, роста уровня и качества его жизни.

Особое внимание обращено на обеспечение реализации программных мер по достижению намеченных на этот год целей и задач, определенных в связи с объявлением его Годом внимания и заботы о старшем поколении, включая меры по оказанию должного внимания и всесторонней поддержки людям старшего поколения, прежде всего,

ветеранам войны и трудового фронта 1941-1945 годов, повышению уровня и качества их медицинского и социального обслуживания, обеспечению нуждающихся вспомогательными и техническими средствами реабилитации, поднятию на качественно новый уровень системы организации жизнедеятельности и досуга пожилых людей.

По вопросам повестки дня выступили руководители комплексов Кабинета Министров, министерств, ведомств, организаций и хокимы областей. По итогам обсуждения поставленных вопросов на заседании правительства республики принято решение, в котором определены практические меры по обеспечению реализации важнейших приоритетов экономической программы страны на 2016 год.

Несмотря на богатство природных минеральных ресурсов Узбекистана, эффективное планирование развития экономики невозможно без учета возможности вовлечения в переработку техногенных отходов, в которых содержание ценных компонентов часто значительно выше, чем в добываемом первичном сырье.

Основная цель ресурсосбережения - экономия и рациональное использование материальных ресурсов. Одним же из важнейших факторов повышения эффективности производства является режим экономии, т.е. совокупность планомерно внедряемых организационных, технических, экономических и других мероприятий.

Как подчеркивает Президент Узбекистана И.А.Каримов, с каждым днем нашего продвижения по пути независимости идет процесс более ускоренного осуществления процессов глубокого реформирования общества и обновления всех сфер его деятельности - политической, экономической, социальной.

Формирование рыночных отношений, привело к созданию класса собственников, а любой собственник, тем более хороший хозяйственник, при недостаточных и очень дорогих ресурсах будет

изыскивать пути для производства оптимальной экономии материальных ресурсов и снижения их расходов. Таким образом, главная задача состоит в выявлении наиболее эффективных путей снижения расходов материальных ресурсов, используемых в производстве, но без ущерба качественных характеристик.

Следует отметить, что промышленность строительных материалов является отраслью, для которой вопросы ресурсосбережения, использования отходов особенно актуальны. Сегодня отрасль использует свыше двух миллиардов тонн различного минерального сырья, причем доля затрат на сырье в себестоимости продукции составляет 25—50%. В этих условиях привлечение в качестве сырья миллионов тонн промышленных отходов может принести и приносит значительный народнохозяйственный эффект. Показателен в этом отношении опыт цементной промышленности, где ежегодно используется с большой выгодой около 30 млн.т. различных отходов. В настоящее время крупнотоннажные отходы, представляющие интерес как сырье для производства строительных материалов, образуются на предприятиях десятков министерств и ведомств. Вместе с тем министерства, производящие строительные материалы, утилизируют не более 5 - 10% всех отходов.

Для переработки отходов требуется установка дополнительного оборудования, а для перевозки - специальный транспорт. Как правило, предприятиям, использующим отходы, повышенные финансовые и трудовые затраты не компенсируются дотацией, а общий народнохозяйственный эффект, включающий сокращение ущерба окружающей среде, не учитывается.

Одной из главных экономических задач, является рациональное использование местных сырьевых ресурсов и отходов

промышленностей, позволяющих экономить топливно-энергетические и материальные ресурсы.

В условиях возрастающих темпов научно-технического прогресса и перевода экономики на интенсивный путь развития вопросы повышения эффективности использования материальных ресурсов в народном хозяйстве страны приобретают решающее значение.

Следует отметить, что научно-технический прогресс должен быть нацелен на радикальное улучшение использования природных ресурсов, сырья, материалов, топлива и энергии на всех стадиях - от добычи и комплексной переработки сырья до выпуска и использования конечной продукции. Вопросы утилизации отходов тесно связаны с охраной окружающей среды. Это объясняется тем, что развитие материального производства сопровождается непрерывным ростом объемов отходов. Эти отходы часто занимают земли, пригодные для ведения сельского хозяйства, загрязняют воздушные и водные бассейны. На удаление отходов производства затрачивается в среднем 8-10% стоимости производимой продукции. Решение вопросов экономии и рационального использования материальных ресурсов заключается прежде всего в реализации имеющихся резервов, возникновение и возрастание которых обусловлено непрерывным повышением уровня развития науки, техники, технологии, экономики и организации производства.

I. Технологическая часть

1.1. Номенклатура изделий

Начальным этапом дипломного проекта является уточнение номенклатуры железобетонных изделий. Так как изделия все время совершенствуется, студент-дипломник должен конкретизировать и уточнить их в соответствующих проектных и конструкторных организациях.

Однако полезно дать некоторое направляющее сведение. Номенклатуру изделий студенту следует брать в соответствующих проектных и конструкторских организациях применительно к выбранному типу домов, промышленных зданий и инженерных сооружений. Для выполнения дипломного проекта в качестве изделия принять задания по выпуску железобетонных бордюров.

В промышленном и гражданском строительстве нашей страны около 90% сборного железобетона составляет типовые унифицированные конструкции, при разработке которых определяющим является требования обуславливает предельную массу изделий их форму и размеры, вид армирования и т.д.

Для производства железобетонных бордюров используется обычный тяжелый бетон марки В22,5 и арматуры класса А – II и А – III.

Железобетонные бордюры производится в стантовых технологических линиях.

Таблица-1.1

Номенклатура изделий

№	Маркировка изделий	Эскиз изделий	Габаритные размеры, мм			Расход бетона на одного изделия м ³	Расход арматурной стали на одного изделия, кг	Удельный расход стали на 1м ³ бетона, кг/м ³
			Длина L	Высота Н	Ширина В			
1	Железобетонный бордюр 2БДО-5.84		5000	600	840	1.35	73,3	54.3

1.2. Выбор и обоснование способов производства

Технологический процесс производство сборных железобетонных изделий состоит из ряда самостоятельных операций, объединяемых в отдельные процессы.

Операции условно разделяют на основные, вспомогательные и транспортные. К основным операциям относятся: приготовление бетонной смеси, изготовление арматурных элементов и готовых каркасов, формование изделий с армированием, тепловая обработка, освобождение готовых изделий из форм и подготовка форм к очередному циклу, отделка и обработка лицевой поверхности некоторых видов изделий и т.п. вспомогательные: получение и подача пара и воды, получение сжатого воздуха, электроэнергии, складирование сырьевых материалов, полуфабрикатов и готовой продукции. Кооперационный контроль и контроль качества готовой продукции и др. необходимые для выполнения основных операций.

К транспортным относят операции по применению материалов, полуфабрикатов и изделий без изменения их состояния и формы. Оборудование используемое для выполнения соответствующих операций называют соответственно основным, вспомогательным и транспортным.

Основное и транспортное оборудование, предназначенные для выполнения операций определенной последовательности называют технологической линией. Наиболее прогрессивный принцип организации технологического процесса в производстве

сборного железобетона поточность и возможно большая специализация технологических линий по виду изготавливаемой продукции. Принцип поточности предусматривает более полное использование установленного оборудования, применение комплексной механизации и автоматизации процессов.

Непрерывность потока при передаче изделий от поста к посту позволяет лучше использовать производственные площади. Генеральные планы заводов и комбинатов различного назначения по структуре близки между собой, отличаются лишь компоновочными решениями и размерами, зависящими в основном от мощности предприятия и в меньшей мере от номенклатуры выпускаемых конструкций.

Формовочно технологические линии с отделением ускорения твердения бетона, а также линии заготовки арматуры и арматурных каркасов обычно размещают в отдельном здании-главном производственном корпусе.

На заводах сборного железобетона приняты поточные методы организации технологического процесса, сущность которых состоит в том, что весь процесс расчлняется на отдельные операции которые выполняются в строгой последовательности на определенных рабочих местах, оснащенных специализированным оборудованием. На каждом рабочем месте в соответствии с принятыми методами обработки, оборудованием и организационным строением выполнения одно или несколько близких между собой технологических операций.

Типы линии их число выбирают в зависимости от заданной номенклатуры изделий и мощности предприятия или цеха. Выбор технологических линий и оборудования начинается с анализа степени совместимости конструктивных технологических параметров изделий в процессе их формования и твердения.

Стендовый способ производства

Сущность стендовой технологии состоит в том, что изделия формуют и они твердеют в стационарном положении на стенде или специальной установке без пременений а не материалы формующие и другое технологическое оборудование, а также обслуживающие его рабочие звена перемещаются от одной формы на стенде к другой. Это способ требует больших производственных площадей, усложнения механизации и автоматизации производства, высоких трудозатрат.

В месте с тем стендовая технология целесообразно при изготовлении крупногабаритных большой массы конструкций-ферм, двухскатных балок больших пролетов, колонн длиной более 12м и др. Особенно эффективен этот способ для предвательно напряженных изделий, которые нецелесообразно изготавливать на поточно-агрегатных или конвеерных линиях.

Стендовый способ позволяет производить широкую номенклатуру изделий при сравнительно не сложной переналадке оборудования. При изготовлении изделий применяют стенды двух типов: длинные и короткие. Длинные стенды (пакетные и

протяжные) применяют при изготовлении нескольких изделий по длине станда одновременно.

На пакетных стандах арматурные пакеты с зажимами на концах собирают на отдельной установке а затем их переносят и укладывают в захваты стандов или форм. На протяжных стандах арматурную проволоку сматывают с бухт, размещенных с одного конца станда и протягивают по всей длине станда непосредственно на линии формования до упора, расположенного с другой стороны станда. Изделия большой ширины или высоты (балки, прогоны, плиты и т.п.) большим поперечным сечением требующие поштучного или группового натяжения стержневой арматуры, более рационально выполняют на протяжных стандах.

На коротких стандах изготавливают одно изделия по длине или одно-два изделия по ширине станда чаще всего в горизонтальном положении (фермы, двухскатные балки и т.п.). На коротких стандах арматуру (проволочную, стержневую) натягивают гидродомкратами на упоры станда или электротермическими способом.

Способы армирования определяют степень механизации оборудования. На пакетных целесообразно изготавливать изделия с небольшим поперечным сечением и компактным расположением арматуры (сваи, балки, опоры). Изделия требующие поштучного или группового натяжения стержневой арматуры целесообразно изготавливать на протяжных стандах. Формование изделий на стандах зависит от вида станда и типа формуемого изделия.

1.3. Режим работы предприятие

Для предприятий сборных железобетонных изделий следует принимать:

- количество расчетных рабочих суток за год – 262;
- по выгрузке сырья и материалов с железнодорожного транспорта – 365
- количество рабочих смен в сутки (без тепловой обработки) - 2
- количество рабочих смен в сутк и для тепловой обработки - 3
- количество рабочих смен в сутки по приему сырья и материалов и отгрузки готовой продукции:
 - а) железнодорожными транспортом– 3;
 - б) автотранспортом – 2 или 3;

Продолжительность количество рабочих суток в году (262) исходит 5 дневной рабочей недели.

При 5-дневной рабочей недели режим работы принимается:

- а) при двух сменах: 8 час всего 16 час в сутки, кроме этого два раза обед по 1 час.
- б) при трех сменах: первая и вторая смены по 8 час кроме этого по 0,5 час перерыв: третья смена 7 час, без перерыва, итого в сутки 23 рабочих часа.

Годовой фонд времени работы основного технологического оборудования принимается – 247 дней.

Годовой коэффициент использования основного технологического оборудования - $247:262=0,943$;

Таблица-1.2

Режим работы предприятие

№	Наименование цехов или отделений	Количество дней в году	Количество смен в сутки	Длительность рабочей смены, час	Годовой фонд рабочей времени, час	Коэффициент использования эксплуатации времени	Годовой фонд эксплуатации времени, час
1	Формовочный	262	2	8	4192	0.943	3953
2	Тепло-влажная обработка	262	3	8	6288	0.943	5929

1.4. Расчет производительности цеха по видам изделий

Годовая программа цеха (предприятия) и номенклатура изделий задается в задании. Исходя из принятого режима работы цеха, производится расчет производственной программы изделий и полуфабрикатов с учетом возможного производственного брака и потерь по отдельным пределам.

Рекомендуется величины возможных производственных потерь и брака.

Для заводов железобетонных изделий:

- по бетонной смеси – до 0,5 %
- по изделиям - до 1,0%

Расчет производительности для каждого технологического предела производится по формуле:

$$P_p = \frac{P_o}{1 - \frac{B}{100}} = \frac{10000}{1 - \frac{1,5}{100}} = 10152 \text{ м}^3$$

- где: P_p - производительность рассчитываемого предела;
 P_o – заданная производительность цеха (предприятия);
 B – производственная потери от брака, 1,5%.

Таблица-1.3

Производственная программа цеха (предприятия)

№	Наименование изделий	Единица измер.	Формула расчета	Производительность			
				В году	В сутки	В смену	В час
1	Железобетонная бордюры	м ³	$P_p = \frac{P_o}{1 - \frac{B}{100}}$	10152	38,8	19,4	2,4
2	Железобетонная бордюры	штук	$\frac{P_p}{V_u} = \frac{10152}{1,35}$	7520	28	4	1

1.5. Определение потребности предприятия в сырье и полуфабрикатах

Бетонная смесь-совокупность компонентов: цемента, мелкого заполнителя-песка, крупного заполнителя-щебня и воды.

Бетонная смесь по своему составу—многокомпонентная полидисперсная система. Она состоит из неоднородных по свойствам и размерам частиц твёрдой фазы-цемента, мелкого и крупного заполнителя, жидкой фазы-воды затворения.

Поскольку физико-механические свойства бетона зависят от параметров его состава, большое значение в технологии легкого бетона приобретает правильный метод определения показателей конструктивности бетона и способ оперативного управления качеством в условиях производства бетонных работ. Устанавливаемые в процессе определения состава легкого бетона параметры его состава должны обеспечивать:

- нерасслаиваемость бетонной смеси и его формеруемость при принятом методе укладки и уплотнения;

- требуемые показатели назначения бетона: его прочность, среднюю плотность и коэффициент теплопроводности;

- необходимую степень морозостойкости и длительное сохранение конструктивных свойств в конкретных условиях эксплуатации конструкции в сооружении.

Отмеченные требования должны достигаться при минимальных затратах материальных средств, энергетических и трудовых ресурсах.

Технология конструктивных высокопрочных бетонов на базе местного сырья имеет ряд закономерностей, которые используются при определении его состава. В настоящее время при подборе состава бетона используется две группы методов: расчетно-экспериментальные, устанавливающие количество материалов по способу абсолютных объемов и экспериментальный, предусматривающий опытное определение оптимального количества воды и рационального зернового состава пористых заполнителей.

Расчет состава по методу абсолютных объемов предусматривает определение по таблицам концентрации пористого заполнителя в бетоне, расход цемента определенной марки для обеспечения требуемой прочности и водосодержания бетонной

смеси установленной марки по удобоукладываемости. Расчетные параметры состава обязательно уточняются в процессе опытных затворений и испытания прочности контрольных образцов. К недостаткам этого метода следует отнести отсутствие непосредственного учета и взаимосвязи между оцениваемой удобоукладываемостью и принятым способом формирования.

Второй метод основывается на положении, что каждому составу бетона при данном способе формирования соответствует определенное оптимальное количество воды, при котором бетон приобретает максимальную прочность. Оптимальное количество воды затворения устанавливаются опытным путем в процессе формирования способом, соответствующим принятому на производстве методу формирования легкого бетонного изделия. Разработан метод предусматривающий опытное определение зернового состава, обеспечивающего максимальную насыпную плотность смеси пористых заполнителей, при котором бетон получают с минимальной средней плотностью. Достоинством этого метода является непосредственный учет всех особенностей материалов и технологии в процессе опытного определения функциональных зависимостей водопотребности, зернового состава и расхода цемента от показателей свойств бетона и бетонной смеси.

К недостатку метода определения состава легкого бетона по оптимальному расходу воды следует отнести достаточную трудоемкость выполнения всех экспериментальных работ.

Следует заметить, что недостатки этого метода практически исключаются при использовании методически подбор состава бетона регламентированной УзРСТ 27006-96 «Бетоны. Правила подбора состава». Государственный стандарт предусматривает этапное определение рабочих дозировок бетонных смесей. На первом этапе экспериментальным путем устанавливаются основные зависимости показателей качества бетонной смеси и бетона от параметров его состава. По полученным зависимостям назначается номинальный состав бетона отвечающий установленным требованиям, при использовании материалов определенного качества. На втором этапе определяют рабочий состав бетона, учитывающий конкретно качество применяемых материалов. Назначения рабочего состава и последующие его коррекции

выполняют с помощью установленных ранее функциональных зависимостей.

Стандартная методика подбора состава бетона при использовании положений определения состава по оптимальным параметрам обеспечивает получение бетона в конструкциях при минимальном расходе цемента и позволяет учесть все технологические особенности производства изделий и условия эксплуатации легкобетонной конструкции. Надежность предлагаемого способа будет обеспечена при правильном выборе и построении зависимостей показателей качества от параметров состава.

Состав бетона выражают расходом всех составляющих материалов по массе на 1 м^3 уложенной и уплотненной бетонной смеси или отношением массы составляющих материалов смеси к массе цемента, то есть $I:x:y$ (цемент, песок, щебень или гравий) при $B/C = Z$.

Для расчета состава тяжелого бетона имеется несколько методов, среди которых наиболее простым и удобным является метод расчета по «абсолютным объемам».

В основу этого метода положено условие, что свежее приготовленная бетонная смесь после укладки в форму и уплотнения в ней не будет иметь пустот.

Состав бетона по методу «абсолютных объемов» подбирают в два этапа. В начале рассчитывают ориентировочный состав бетона, затем расчет проверяют и уточняют по результатам пробных замесов и испытаний контрольных образцов.

Расчет ориентировочного состава бетона

Для расчета состава тяжелого бетона необходимо иметь следующие данные: заданную марку бетона (R_b), требуемую удобоукладываемость бетонной смеси, а также характеристику исходных материалов.

Состав бетона для пробных замесов рассчитывают в следующей последовательности: вычисляют В/Ц отношение, расход воды, расход цемента, после чего определяют расходы крупного и мелкого заполнителя на 1 м^3 бетонной смеси.

Расчет состава тяжелого бетона

Проектное задание:

Марка бетона - $R_b = 300$

Назначение бетона – для железобетонных бордюров

Подвижность бетонной смеси, осадка стандартного конуса ОК - 5 см.

Исходные материалы:

1. Вяжущие материалы – портландцемент

Активность цемента - $R_u = 400$ кгс/см²

Плотность цемента - $\rho_u = 3,1$ г/см³

Объемная масса цемента - $\rho_{u.v} = 1,3$ г/см³

II. Мелкий заполнитель – песок речной

Истинная плотность песка $R_n = 2,5$ г/см³

Насыпная плотность песка $\rho_{n.n.} = 1,4$ г/см³

Модуль крупности – $M_{кр} = 2,2$

III. Крупный заполнитель – щебень (гравий)

Истинная плотность щебня (гравия) - $\rho_k = 2,6$ г/см³

Насыпная плотность щебня (гравия) - $\rho_{n.k.} = 1,4$ г/см³

Пустотность щебня (гравия) $V_k = 0,5$

Методика расчета

1. Водоцементное отношение (В/Ц)б определяют из условия получения бетона необходимой прочности при данной активности (марке) цемента R_u . Поскольку прочность бетона R_b при (В/Ц)б = 0,40 и более выражается как

$$R_b = R_u \cdot A(Ц / B - 0,5),$$

а при (В/Ц)б менее 0,4

$$R_b = A_1 \cdot R_u / (Ц / B - 0,5),$$

водоцементное отношение можно определить из выражения при (В/Ц)б = 0,40 и более

$$(B / Ц)_b = A_1 \cdot R_u / (R_b + 0,5 A_1 \cdot R_u) = \frac{0,65 \cdot 400}{300 + 0,5 \cdot 0,65 \cdot 400} = 0,6$$

и при (В/Ц)б менее 0,40

$$(B / Ц)_b = A_1 \cdot R_u / (R_b - 0,5 A_1 \cdot R_u)$$

Коэффициенты A и A_1 , зависящие от качества заполнителей, соответственно имеют следующие значения: для высококачественных

заполнителей (мытые и фракционированные щебень и песок) – 0,65; 0,43; для рядовых щебня и песка – 0,60; 0,40; для гравия и мелкого песка – 0,55; 0,37.

2. Определяем ориентировочный расход воды (кг) для приготовления 1 м³ бетонной смеси, по табл. 2:

$$B = 210 \text{ л.}$$

3. Расход цемента (кг) для приготовления бетонной смеси вычисляют, по уже известному водоцементному отношению и определенной водопотребности

$$Ц = B / (B / Ц)_{б} = \frac{210}{0.6} = 350 \text{ кг}$$

4. Расход крупного заполнителя (кг) для приготовления 1 м³ бетонной смеси

$$K = 1000 / (Пк \cdot \alpha / \rho_{н.к} + 1 / \rho_k) = \frac{1000}{\frac{0.5}{1.44} \cdot 1.4 + \frac{1}{2.6}} = 1112 \text{ кг}$$

где $Пк$ - Пустотность крупного заполнителя в рыхлом состоянии

$\rho_{н.к}$ - насыпная плотность крупного заполнителя, кг/м³

ρ_k - плотность крупного заполнителя, кг/м³

α - коэффициент раздвижки зерен крупного заполнителя.

Значение коэффициента раздвижки зерен крупного заполнителя

Таблица-1.4

Расход цемента, кг/м ³	Коэффициент α при В/Ц					
	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8
250	-	-	-	1,26	1,32	1,38
300	-	-	1,3	1,36	1,42	-
350	-	1,32	1,38	1,44	-	-
400	1,31	1,4	1,46	-	-	-
500	1,44	1,52	1,56	-	-	-
600	1,52	1,56				

Примечание: При других Ц и В/Ц коэффициент находится интерполяцией.

Водопотребность бетонной смеси

Таблица-1.5

Показатель удобоукладываемости бетонной смеси		Расход воды, л/м ³ при крупности гравия и щебня, мм							
		Гравий				Щебень			
Осадка конуса, см	Жесткость,	10	20	40	70	10	20	40	70
-	40...50	150	135	125	120	160	150	135	130
-	25...35	160	145	130	125	170	160	145	140
-	15...20	165	150	135	130	175	165	150	145
-	10...15	175	160	145	140	185	175	160	155
2...4	-	190	175	160	155	200	190	175	130
5...7	-	200	185	170	165	210	200	185	180
8...10	-	205	190	175	170	215	205	190	185
10...12	-	215	205	190	180	225	215	200	190
12...16	-	220	210	197	185	270	220	207	195
16...20	-	227	218	203	192	237	228	213	202

2. При изменении нормальной плотности цементного песка на каждый процент в меньшую сторону расход воды уменьшается на 3 ...6л, в большую сторону – увеличивается на 3 ... 5л/м³.

3. При изменении модуля крупности песка на каждые 0,5 в меньшую сторону расход воды увеличивается на 3 ... 5л, в большую сторону – уменьшается на 3 ... 5л.

После определения расхода крупного заполнителя (К), рассчитывают расход песка в кг/м³ как разность между проектным объемом бетонной смеси и суммой абсолютных объемов цемента, воды и крупного заполнителя по формуле

$$П = \left[1 - \left(\frac{Ц}{\rho_c} + \frac{В}{\rho_v} + \frac{К}{\rho_k} \right) \right] \cdot \rho_n = \left[1 - \left(\frac{350}{3,1} + 210 + \frac{1112}{2,6} \right) \right] \cdot 2,5 = 648 \text{ кг}$$

5. Определение расход компонентов Ц, В, П, К на 1м³ бетонной смеси, вычисляют расчетную объемную массу:

$$\rho_{o.б.см} = Ц + В + П + К = 350 + 210 + 648 + 1112 = 2320 \text{ кг} / \text{м}^3.$$

Расчет материала с учетом 2% потери:

$$\text{Цемент} = 350 + 350 \cdot 0,02 = 357 \text{ kg}$$

$$\text{Шебен} = 1112 + 1112 \cdot 0,02 = 1134 \text{ kg}$$

$$\text{Песок} = 648 + 648 \cdot 0,02 = 661 \text{ kg}$$

$$\text{Вода} = 210 + 210 \cdot 0,02 = 214 \text{ kg}$$

$$\text{Арматура} = 54,3 + 54,3 \cdot 0,02 = 55,4 \text{ kg}$$

Расход материалов для 10152 м³ бетона:

$$\text{Цемент} = 0,357 \cdot 10152 = 3624 \text{ т}$$

$$\text{Шебен} = 1,134 \cdot 10152 = 11512 \text{ т}$$

$$\text{Песок} = 0,661 \cdot 10152 = 6710 \text{ т}$$

$$\text{Вода} = 0,214 \cdot 10152 = 2172 \text{ т}$$

$$\text{Арматура} = 0,0543 \cdot 10152 = 551 \text{ т}$$

Таблица-1.6

Расход сырьевых материалов

№	Наименование материала	Един. измер.	Расходы			
			В год	В сутки	В смену	В час
1	Цемент	Т	3624	13,8	6,9	0,9
2	Шебен	Т	11512	43,9	21,9	2,7
3	Песок	Т	6710	25,6	12,8	1,6
4	Вода	Т	2172	8,3	4,2	0,5
5	Арматура	Т	551	2,1	1,1	0,13

1.6. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЛИНИЙ

При размещении основного технологического оборудования в формовочном цехе необходимо учитывать, что все производственные линии должны размещаться в типовых промышленных зданиях, состоящих из унифицированных типовых пролетов, имеющих размеры в плане 144x18м. Использование зданий с пролетами большей ширины и длины допускается в случаях серьезного обоснования принимаемого решения и при обязательном согласовании с преподавателем –консультантом.

В формовочном цехе (пролете) размещаются: посты подготовки форм, укладки и уплотнения бетона, расформовки, ремонта, остывания, выдержки, отделки и приемки изделий, площади занятые камерами тепловой обработки, складирование запасов арматурных изделий и комплектующих деталей, участки текущего ремонта форм и текущего их запаса, постов или конвейеров укрупненной сборки и отделки, площади для выдерживания изделий в зимнее время после тепловой обработки.

При размещении основного оборудования, постов, промежуточных складированиях и др. должна соблюдаться поточность производства сборных железобетонных изделий и конструкций.

Основное внимание уделяется расчетам и подбору формовочного оборудования, все же остальные посты должны обеспечивать ритмичную и бесперебойную его работу.

Расчет производительности формовочных линий

а) Расчет стандов

Годовая производительность одной технологической линии станда (длинного или короткого) или стандовой силовой формы определяется по формуле:

$$P = V \cdot n \cdot \frac{C}{d} = 1,35 \cdot 20 \cdot \frac{262}{1} = 7074 \quad (\text{м}^3),$$

где V - объем одного изделия или суммарный объем одновременно формируемых изделий (если в одной форме несколько изделий) м^3 ;

n - количество изделий на одной технологической линии;

C – количество рабочих суток в году -262 дня;

d – длительность одного оборота станда –в сутках.

Оборачиваемость стандов длиной 100 м при изготовлении:

- панелей всех видов –не более 1,5 суток;

- линейных изделий -2 суток;

- подкрановых балок – 3 суток;

- балочных конструкций – не менее 1 сутки;

- то же, для коротких стандов и силовых форм – 1 сутки.

Количество технологических линий рассчитывается по формуле:

$$\frac{P_p}{P} = \frac{10152}{7074} = 1,5 \approx 2,$$

где P_p – годовая расчетная производительность;

P – годовая производительность одной технологической линии.

Для дипломного проекта принимаем 2 стандовая технологическая линия.

1.7. РАСЧЕТ И ПОДБОР ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

В данном разделе приводится только технологический расчет оборудования, без каких-либо конструктивных расчетов отдельных узлов машины. Под технологическим расчетом оборудования понимается определение производительности машины (или установки) и определение числа машин, необходимых для выполнения производственной программы по данному переделу.

Общая формула для технологического расчета оборудования имеет вид:

$$P_M = \frac{P_T}{P_{II} K_{BH}},$$

где P_M - количество машин, подлежащих установке;

P_T - требуемая часовая производительность по данному технологическому переделу;

P_{II} - часовая производительность машин выбранного типа размера;

K_{BH} - нормативный коэффициент использования оборудования по времени (принимается обычно равным 0,8-0,9).

Ведомость оборудования цеха

№	Наименование и краткая характеристика оборудования	Ед. изм.	Количество	Примечание
1	Электрическая мостовой кран (грузоподъёмность – 20 т)	Шт.	2	
2	Вибратор	Шт.	2	
3	Форма для изделия	Шт.	40	
4	Самоходная тележка	Шт.	2	
5	Бетоноукладчик	Шт.	2	
6	Вибратор насосный	Шт.	2	
7	Бадья для бетона	Шт.	2	

1.8. РАСЧЕТ СКЛАДА ЦЕМЕНТА

Бетоносмесительные цехи и заводы для хранения цемента оснащают обычно складами силосного типа. Они состоят из отдельных ячеек – силосов диаметром 5-10м, вместимостью 25-1500 т. и более изготовленных из металла или железобетона. Для мелких установок применяют инвентарные силосы объемом 10-20 т.

Нормируемый запас цемента применяют из условия 5-10 суточной потребности предприятия. Расчетное количество цемента для определения вместимости склада можно определить по формуле:

$$N_{\text{цем}} = P_{\text{г}} \cdot \text{Ц} \cdot \text{З}_{\text{ц}} \cdot 1,04 / 0,9 \text{С} \quad (\text{т}),$$

$$N_{\text{цем}} = \frac{10152 \cdot 0,357 \cdot 10 \cdot 1,04}{0,9 \cdot 262} = \frac{37692}{235,8} = 160 \text{Т}$$

где $P_{\text{г}}$ – годовая производительность предприятия, м^3 ;

$\text{З}_{\text{ц}}$ - запас цемента на складе, сутки;

1,04 – коэффициент возможных потерь цемента при разгрузочных и транспортных операциях;

0,9 – коэффициент заполнения емкости для хранения цемента;

С – количество рабочих дней в году;

Ц – усредненный расход цемента на 1м^3 продукции, т.

Техническая характеристика складов цемента

Вместимость склада, т	360 (240)	720 (480)	1700 (1100)	4000 (2500)	60
Количество силосных банок	6 (4)	6 (4)	6 (4)	6 (4)	4
Грузооборот склада, тыс.т/год	17 (11)	32 (23)	82 (54)	196 (131)	284
Число работающих в смене	2	2	2	2	2

Для дипломного проекта принимаем 4 силосных банок, объем каждого составляет 60т, общий объем 240т. Грузооборот склада, 11тыс.т/год. Число работающих в смене-2рабочих.

1.9. РАЧЕТ СКЛАДА ЗАПОЛНИТЕЛЕЙ

Склады заполнителей заводов железобетонных изделий могут быть различных типов в зависимости от вида транспорта, способа приема, хранения и выдачи заполнителей. Склады могут быть открытыми и закрытыми, а в зависимости от способа складирования и хранения заполнителей – штабельные, полубункерные и силосные. Штабельные и полубункерные склады могут быть оборудованы эстакадами, подземными галереями и т.д.

Нормативные запасы материалов на складе заполнителей принимают 5-10 сут. Ориентировочно на 1м³ тяжелого бетона требуется 0,45м³ песка и 0,9м³ щебня или гравия, а легкого бетона соответственно 0,55 и 0,8м³. При использовании фракционированных заполнителей вводят поправочный коэффициент (для двух фракций -1,05, трех-1,1, четырех -1,15).

Вместимость склада заполнителей определяется по формуле:

$$\text{для песка} \quad N_{\text{п}} = \text{П}_{\text{г}} \cdot \text{П} \cdot \text{З}_{\text{п}} \cdot 1,04 / 0,9 \cdot \text{С} \quad (\text{м}^3);$$

$$\text{для щебня} \quad N_{\text{щ}} = \text{П}_{\text{г}} \cdot \text{Щ} \cdot \text{З}_{\text{щ}} \cdot 1,04 / 0,9 \cdot \text{С} \quad (\text{м}^3);$$

$$N_{\text{п}} = 10152 \cdot 0,45 \cdot 10 \cdot 1,04 / 0,9 \cdot 262 = 47511 / 235,8 = 201 \text{ м}^3$$

$$N_{\text{щ}} = 10152 \cdot 0,9 \cdot 10 \cdot 1,04 / 0,9 \cdot 262 = 95022 / 235,8 = 402 \text{ м}^3$$

где $\text{П}_{\text{г}}$ – годовая производительность предприятия, м³;

П – расход песка -0,45 м³;

$\text{З}_{\text{ц}}$ - запас песка и щебня на складе, сутки;

1,04 – коэффициент возможных потерь;

0,9 – коэффициент заполнения склада;

С – количество рабочих дней в году,;

Щ – расход щебня - 0,9м³.

Максимальная высота штабелей заполнителей во время их отсыпки с эстакад составляет 12 м при угле естественного откоса 40°. При разгрузке заполнителя с железнодорожного состава передвижной разгрузочной

машиной высоту штабеля принимают 4-6м. Наименьшее число отсеков для хранения заполнителей: для песка – 2; для крупного заполнителя -4.

Общую площадь склада заполнителей определяют по формуле:

$$S_{\text{скл.}} = S_{\text{п}} \cdot K_{\text{п}} = 603 \cdot 1,4 = 844 \text{ м}^2$$

где $S_{\text{п}}$ – полезная площадь склада, равная суммарной площади всех штабелей, м^2 ;

$K_{\text{п}}$ – коэффициент увеличения площади склада для устройства проездов, проходов и т.д. ($K_{\text{п}} = 1,4 - 1,5$).

1.10. РАСЧЕТ БЕТНОСМЕСИТЕЛЬНОГО ЦЕХА

На заводах сборного железобетона следует использовать стационарные бетоносмесители периодического действия со свободным падением (гравитационные) и с принудительным перемешиванием материалов.

Выбор марки бетоносмесителей следует производить с учетом их основных характеристик: объем готового замеса, количество замесов в час, способа перемешивания, предельной крупности заполнителя и др.

Часовая производительность бетоносмесительной установки определяется по формуле:

$$Q_{\text{ч}} = V \cdot \Pi_3 \cdot K_{\text{в}} \cdot K_{\text{н}} \cdot m / 1000 \quad (\text{м}^3/\text{ч}),$$

$$Q_{\text{ч}} = 250 \cdot 20 \cdot 0,91 \cdot 0,8 \cdot 0,74 / 1000 = 2,7 \text{ м}^3/\text{ч}$$

где V – объем смесительного барабана;

$K_{\text{в}}$ – коэффициент использования времени – 0,91;

$K_{\text{н}}$ – коэффициент неравномерности выдачи – 0,8;

m – коэффициент выхода бетонной смеси – 0,65 - 0,75;

Π_3 – число замесов в час.

Количество замесов (Π_3) в бетоносмесителях емкостью 325 л и выше, замесов в час:

- принудительное перемешивание -20;
- гравитационное перемешивание жестких смесей – 15;
- то же, смесей на легких заполнителях -15;
- силикатных и ячеистых смесей – 10;
- растворов – 30.

Годовая производительность бетоносмесительного узла определяется по формуле:

$$Q_{\Gamma} = Q_{\text{ч}} \cdot T_{\text{см}} \cdot N \cdot T_{\Phi} \quad (\text{м}^3),$$

$$Q_{\Gamma} = 2,7 \cdot 8 \cdot 2 \cdot 247 = 10670 = 10,7 \text{ тыс. м}^3 / \text{год}$$

- где $Q_{\text{ч}}$ – часовая производительность бетоносмесителя $\text{м}^3/\text{ч}$;
- $T_{\text{см}}$ – время работы в смену, ч;
- N – количество смен;
- T_{Φ} – годовой фонд времени работы оборудования -247 сут.

Техническая характеристика бетоносмесителей

№	Наименование показателей	Гравитационные смесители				Смесит. принудит. действия			
		СБ-101	СБ-30Б	СБ-16Б	СБ-10В	СБ-80	СБ-35	СБ-79	СБ-138
1	Вместимость, л	100	250	500	1200	250	500	750	1500
2	Объем готового замеса, л.	65	165	330	800	165	375	500	1000
3	Число циклов, цикл/ час	Ручн.	Упр.	30	20	-	40	-	45

Техническая характеристика бетоносмесительных установок и цехов

№	Наименование установки	Шифр проект а	Производительность		Мощность двигателя, квт.	Численность работающих.
			м ³ /ч	т.м ³ /Г		
1	Типовые секции: -унифицированные с двумя бетоносмесителями 1200 или 1500л	409-28-23/74	48	160	153	6
2	-автоматизированные с двумя смесителями 500 или 750 л.	409-28-30	20 25	70 92	83	6
3	Автоматизирование установки: -с двумя смесителями 1200 или 1500 л	409-28-28	48 60	160 200	175	10
4	-с четырьмя смесителями 1200 или 1500л.	409-28-29	96	320	323	14

1.11. РАСЧЕТ СКЛАДА ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ

Склады готовой продукции на предприятиях железобетонных изделий предназначены для приема и хранения принятых отделом технического контроля изделий до отгрузки их потребителю по железной дороге или автотранспортом. В теплое время года склад используют для выдерживания изделий с целью ускорения оборачиваемости пропарочных камер и форм.

В состав склада входят сборно-разборные деревянные и металлические кассеты для хранения в них в вертикальном или слегка наклонном положении крупноразмерных панелей, кондукторы для индивидуального или группового хранения и укрупнительной сборки железобетонных изделий, инвентарные подкладки и прокладки, кантователи, траверсы, такелаж, роликовые лапы и трапы, ручные скаты. Высота штабелирования изделий – мелких-1,6 м, крупных -3м. Расстояние между штабелями изделий – 20см, а через каждые два штабеля – проходы от 0,7-1м и один центральный проход -1,5м.

Площадь склада готовой продукции определяется по формуле:

$$A = Q_{\text{сут.}} \cdot T_{\text{хр}} \cdot K_1 \cdot K_2 / Q_{\text{н}} \quad (\text{м}^2),$$

$$A = \frac{28 \cdot 10 \cdot 1,5 \cdot 1,3}{0,5} = 1092 \text{ м}^2$$

где $Q_{\text{сут}}$ – количество изделий, поступающих в сутки, м^3 ;

$T_{\text{хр}}$ – продолжительность хранения изделий – 10-14 сут.;

K_1 – коэффициент учитывающий площадь на проходы-1,5м;

K_2 – коэффициент учитывающий увеличение площади склада в зависимости от типа крана:

- мостовые - 1,3;

- башенные -1,5;

- козловые - 1,7;

$Q_{\text{н}}$ – нормативный объем изделий, допускаемый для хранения на 1 м^2 площади склада:

-для ребристых панелей, ферм, балок покрытий и других конструкций сложного профиля – $0,5 \text{ м}^3/\text{м}^2$;

-для пустотных панелей, колонн и других линейных элементов – $1 \text{ м}^3/\text{м}^2$.

Например: объем фермы (расход бетонной смеси) - 4 м^3 .

Если на 1 м^2 площади нормативный объем изделий - $0,5 \text{ м}^3$, то на 4 м^3 изделий требуется 8 м^3 площади склада.

2. Расчетная часть

2.1. Расчет крайней колонны

Задание на проектирование. Спроектировать сборную крайнюю внецентренно сжатую колонну прямоугольного сечения для промышленного одноэтажного цеха, оборудованного мостовыми кранами режима работы 6К грузоподъемностью 10 т. Пролет цеха 24 м, длина температурного блока 60 м, шаг колонн 6 м. Верх колонн на отметке +10,8 м. Полная высота колонны с учетом заглубления ниже отметки пола на 0,4 м, $H=11,2$ м, высота надкрановой части колонны $H_2=3,8$ м. Подкрановые балки железобетонные высотой 1 м. Головка кранового рельса на отметке 8,15. Привязку средних колонн к разбивочным осям при шаге 6 м принимают нулевой по наружным граням колонн. Грунты основания - суглинки с коэффициентом пористости $e=0,7$ показатель текучести $I_L=0,5$. Район строительства III по весу снегового покрова и II по скоростным напорам ветра. Бетон класса В22,5, $R_b=11,5$ МПа, арматура из стали класса АII, $R_s=R_{sc}=280$ МПа.

Решение. Определение нагрузок, действующих на колонну: длительно действующих - от собственного веса покрытия, ферм, стеновых панелей и заполнения, оконных проемов (500 Н/м^2), собственного веса колонны; кратковременных - снеговой, крановой, ветровой. Далее подсчитывают нагрузки на колонны как для элементов поперечной рамы промышленного одноэтажного здания с крановыми нагрузками.

Расчетная схема поперечника с действующими нагрузками. Для подсчета собственного веса колонн предварительно принимаем размеры сечений, аналогичные типовым: колонны крайнего ряда - в надкрановой части $b=40$ см; $h_2=38$ см; подкрановой части $b=40$ см; $h_1=60$ см.

Моменты инерции сечений колонн крайней колонны - верхняя часть $I_2=40 \cdot 38^3/12 = 183 \cdot 10^3 \text{ см}^4$; нижняя часть $I_1=40 \cdot 60^3/12=723 \cdot 10^3 \text{ см}^4$; отношение $n=I_1/I_2=723 \cdot 10^3/183 \cdot 10^3=4$.

Относительные жесткости колонн рамы: колонна крайнего ряда надкрановая часть $I_2=1$, подкрановая часть $I_1=723 \cdot 10^3 / 183 \cdot 10^3=4$;

Определение расчетных нагрузок. Постоянная нагрузка от покрытия, включая ферму (см. табл. 5.4 в учеб. А.П. Мандриков «Примеры расчета железобетонных конструкций»): $g=4150 \text{ Н/м}^2$; расчетная продольная сила N на крайнюю колонну $N_I=4,15 \cdot 6 \cdot 24/2=300 \text{ кН}$. Эксцентриситет приложения нагрузки N_I в крайней колонне $e=19-3-6=10 \text{ см}$; при совпадении центра опорного узла фермы (балки) с геометрической осью верхней части колонны эксцентриситет $e_I=0$; в средней колонне $e_I=30-3-6=21 \text{ см}$.

Расчетная нагрузка от собственного веса типовой подкрановой балки $L=6 \text{ м}$ $G_b=41,5 \text{ кН}$ по каталогу серии КЭ-01-50 для кранов $Q=10 \text{ т}$ и веса подкранового пути $1,5 \text{ кН/м}$; $N_2=41,5 \cdot 1,1+1,5 \cdot 6 \cdot 1,1=56 \text{ кН}$; эксцентриситет приложения нагрузки N_2 относительно оси, проходящей через центр тяжести сечения нижней части колонны, $e_2 = \lambda - \frac{h_1}{2} = 750 - \frac{600}{2} = 450 \text{ мм}$ (рис.4.14,б), где $\lambda \geq h_1 + \delta + B_1 = 380 + 60 + 260 = 700 \text{ мм}$; принимаем $\lambda = 750 \text{ мм}$ как для кранов типовых пролетов.

Расчетная нагрузка от собственного веса колонн: колонны крайнего ряда – верхней части $N_{c2}=0,4 \cdot 0,38 \cdot 3,8 \cdot 25 \cdot 1,1=16 \text{ кН}$, нижней части $N_c=0,4 \cdot 0,6 \cdot 7,4 \cdot 25 \cdot 1,1=48,8 \text{ кН}$

Расчетная нагрузка на крайнюю колонну от веса керамзитобетонных стеновых панелей толщиной 200 мм при $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$ и заполнения оконных проемов (500 Н/м^2):

на отметке +10,3

$$N_{w1} = h \delta l_1 \rho \gamma_f = 4,2 \cdot 0,2 \cdot 6 \cdot 10 \cdot 1,2 = 60,7 \text{ кН}$$

на отметке +6,6

$$N_{w2} = 2,4 \cdot 0,2 \cdot 6 \cdot 10 \cdot 1,2 + 1,3 \cdot 6 \cdot 0,5 \cdot 1,1 = 39 \text{ кН}$$

на отметке - 0,4

$$N_{w3} = 2 \cdot 0,2 \cdot 6 \cdot 10 \cdot 1,2 + 5,4 \cdot 6 \cdot 0,5 \cdot 1,1 = 46,4 \text{ кН}$$

Эксцентриситет приложения нагрузки от веса стеновых панелей: для верхней части колонны $e_4 = h_2/2 + \delta_w/2 = \frac{38}{2} + \frac{20}{2} = 29$ см, для нижней части колонны $e_5 = \frac{60}{2} + \frac{20}{2} = 40$ см.

Определение временных нагрузок. Расчетная нагрузка (кратковременная) от снега

$$P_1 = (p_n \gamma_f) l / 2 = 1,4 \cdot 6 \cdot 24 / 2 = 101000 \text{ Н} = 101 \text{ кН}$$

Вертикальное давление мостовых кранов. Согласно табл.3 прил. I (А.П. Мандриков «Примеры расчета железобетонных конструкций»), для заданного мостового крана грузоподъемностью 10т и пролетов $l_c = 22,5$ м имеются следующие данные: максимальное нормативное давление одного крана $F_n = 145$ кН, вес тележки $G_t = 40$ кН, общий вес крана $G_{gr} = 270$ кН; ширина крана $B = 6300$ мм, база крана $K = 4400$ мм. При расчете на действие двух кранов среднего режима работы (6К) нагрузку от них следует умножить на коэффициент сочетаний $\varphi = 0,85$. Коэффициент надежности по нагрузке (по техническому заданию) $\gamma_f = 1,2^*$. Расчетное максимальное давление на колонну от двух сближенных кранов определяют по линии влияния давления на колонну.

$$D_{\max} = \varphi \gamma_f \sum F_{\max}^n \cdot y = 0,85 \cdot 1,2 \cdot 145(1 + 0,267 + 0,685) = 290 \text{ кН}$$

Минимальное нормативное давление одного колеса на рельс подкрановой балки

$$F_{\min}^n = \frac{Q + G_{gr}}{n_0} - F_{\max}^n = \frac{100 + 270}{2} - 145 = 40 \text{ кН}$$

где $n_0 = 2$ — число колес на одной стороне крана.

Расчетное минимальное давление на колонну от двух сближенных кранов

$$D_{\min} = \varphi \gamma_f \sum F_{\min}^n \cdot y = 0,85 \cdot 1,2 \cdot 40(1 + 0,267 + 0,685) = 79,8 \approx 80 \text{ кН}$$

Горизонтальная нагрузка от поперечного торможения тележки кранов, распределяемая поровну на все колеса с одной стороны крана,

$$T_n = \frac{Q + G_i^n}{20n_0} = \frac{100 + 40}{20 \cdot 2} = 3,5 \text{ кН}$$

расчетное горизонтальное давление на колонну

$$T = \psi \gamma_f \sum T_n y = 0,85 \cdot 1,2 \cdot 3,5(1 + 0,267 + 0,685) = 7 \text{ кН}$$

Определение ветровой нагрузки. Нормативные значения статистической составляющей ветровой нагрузки для II района и местности типа А при высоте до 10 м

$$q_n = g_0 k c_e = 350 \cdot 1 c_e$$

где $g_0 = 350 \text{ Н/м}^2$; $k = 1$; $c_e = +0,8$ с наветренной стороны и $c_e = -0,6$ с заветренной стороны.

На отметке 20 м для местности типа А (см. табл. 2.6, в учеб. А.П. Мандриков «Примеры расчета железобетонных конструкций») коэффициент $k = 1,25$; из подобия треугольников вычисляем значение коэффициента k на отметке +9,7 – верха парапета:

$$k = 1 + \frac{0,25 \cdot 4,5}{20 - 10} = 1,112$$

коэффициент k на отметке +10,8

$$k = 1 + \frac{0,25 \cdot 0,8}{10} = 1,02$$

На участке выше отметки +10,8 м заменяем трапециевидную ветровую нагрузку на прямоугольную, тогда средний коэффициент $k = 1,02 + (0,11/2) = 1,075$

Расчетная ветровая, равномерно распределенная нагрузка на колонны поперечной рамы до отметки + 10,8 м (увеличением ветровой нагрузки на участке 0,8 м выше отметки +10 м ввиду малости пренебрегаем):

с наветренной стороны

$$q_w = \gamma_f g_0 k c_e l_1 = 1,2 \cdot 350 \cdot 1 \cdot 0,8 \cdot 6 = 2020 \text{ Н/м}$$

с заветренной стороны

$$q'_w = \gamma_f g_0 k c_e l_1 = 1,2 \cdot 350 \cdot 1 \cdot 0,6 \cdot 6 = 1520 \text{ Н/м}$$

Суммарная сосредоточенная сила в уровне верха колонны от ветровой нагрузки на стеновые панели, расположенные выше отметки +10,8 м,

$$\sum W = 1,2 \cdot 350 \cdot 6 \cdot 1,075 \cdot 3,7(0,8 + 0,6) = 14000 \text{ Н} = 14 \text{ кН}$$

После расчета арматуры в сечениях колонны необходимо унифицировать диаметры и длины стержней, назначить окончательно минимальное количество их типов. Поперечные стержни (хомуты) и сетки у торцов колонн назначены из условий конструктивных требований.

Расчет арматуры крайней колонны

При подсчете арматуры следует при заранее назначенных размерах вычислять необходимое ее количество со стороны сжатой и растянутой зон по усилиям для каждого их сочетания. Окончательно принимают большую величину A_s . Расчетные значения M , N , Q принимаем с $\gamma_n = 0,95$.

Расчет арматуры в надкрановой части колонны по сечению 2-2.

Сечение колонны $b \times h = 40 \times 38$ см, при $a_b = a'_b = 4$ см

Полезная высота сечения $h_0 = 38 - 4 = 34$ см

Расчетная длина надкрановой части колонны:

$l_0 = 2H_2 = 2 \cdot 3,8 = 7,6$ м при учете крановой нагрузки

Без учета крановой нагрузки:

$l_0 = 2,5 \cdot 3,8 = 9,5$ м

Гибкость надкрановой части колонны:

$$\lambda = \frac{l_0}{i_2} = \frac{760}{11} = 69 > 14$$

$$i_2 = \sqrt{h^2/12} = \sqrt{\frac{38^2}{12}} = 11 \text{ см}$$

Для первой комбинации усилий эксцентриситет

$$e_0 = \frac{M}{N} = \frac{21,2}{506} = 0,0418 \text{ м} \approx 4,2 \text{ см}$$

Определяем случайный эксцентриситет из следующих условий:

$$\frac{l}{30h} = \frac{38}{30} = 1,27 \text{ см}$$

$$\frac{l}{600l_0} = \frac{760}{600} = 1,27 \text{ см}$$

Принимаем значение $e_a = 1,27 \text{ см} \approx 1,3 \text{ см}$

Расчетный эксцентриситет:

$$e_0 = \frac{M}{N} + e_a = \frac{21,2}{506} + 1,3 = 5,5 \text{ см}$$

Условная критическая сила по формуле:

$$N_{cr} = \frac{6,4E_b}{l_0^2} \left[\frac{1}{\varphi_{ld}} \left(\frac{0,11}{0,1 + \delta_e} + 0,1 \right) + I_{s,red} \right] =$$

$$= \frac{6,4 \cdot 20500(100)}{760^2} \left[\frac{183 \cdot 10^3}{1,79} \left(\frac{0,11}{0,1 + 0,31} + 0,1 \right) + 17,5 \cdot 10^3 \right]$$

$$= 12,4 \cdot 10^5 \text{ Н}$$

где, $I = \frac{bh^3}{12} = 40 \cdot 38/12 = 183 \cdot 10^3 \text{ см}^4$

$$\delta_e = \frac{e_0}{h} = \frac{0,055}{0,38} = 0,145 < \delta_{e \text{ min}} = 0,5 - 0,01 \left(\frac{l_0}{h} \right) - 0,01 R_b \gamma_{b2} =$$

$$0,5 - 0,01 \left(\frac{760}{38} \right) - 0,01 \cdot 11,5 \cdot 1,1 = 0,17$$

$$\varphi_{ld} = 1 + \beta M'_{ld} = 1 + 1 \cdot 76,3/97,2 = 1,79$$

$$M'_{ld} = M_{ld^2} + N_{ld^2} \left(\frac{h}{2} - a_s \right) = 13,8 + 416 \left(\frac{0,38}{2} - 0,04 \right) = 76,3 \text{ кНм}$$

$$M' = M_{max} + N_c \left(\frac{h}{2} - a_b \right) = 21,2 + 506 \cdot 0,15 = 97,2 \text{ кНм}$$

$$\mu = 0,005$$

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{2,1 \cdot 10^5}{0,205 \cdot 10^5} = 10,25$$

$$I_{s,red} = \alpha(A_s + A'_s) \left(\frac{h}{2} - a \right)^2 = \alpha \mu b h \left(\frac{h}{2} - a \right)^2 =$$

$$= 10,25 \cdot 0,005 \cdot 40 \cdot 38 \left(\frac{38}{2} - 4 \right)^2 = 17,5 \cdot 10^3 \text{ см}^4$$

Коэффициент η по формуле:

$$\eta = \frac{1}{1 - (N/N_{cr})} = \frac{1}{1 - (506/1240)} = 1,7$$

расстояние

$$e = e_0 \eta + 0,5h - a_b = 5,5 \cdot 1,7 + 0,5 \cdot 38 - 4 = 24,4 \text{ см}$$

Граничное значение относительной высоты сжатой зоны бетона:

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_s R}{\sigma_{sc,u}} \left(1 - \frac{\omega}{1,1}\right)} = \frac{0,749}{1 + \frac{280}{500} \left(1 - \frac{0,749}{1,1}\right)} = 0,63$$

где, $\omega = 0,85 - 0,008R_b \gamma_{b2} = 0,85 - 0,008 \cdot 11,5 \cdot 1,1 = 0,749$

$$\sigma_{sR} = R_s = 280 \text{ МПа}$$

По табл. 2.12 при $\xi_R = 0,63$ находим $A_R = 0,432$ и затем вычисляем по формуле

$$A'_s = \frac{\gamma_n N_e - A_R \gamma_{b2} R_b b h_0^2}{R_s (h_0 - a')} = \frac{0,95 \cdot 506000 \cdot 24,4 - 0,432 \cdot 1,1 \cdot 11,5(100)40 \cdot 34^2}{280(100)(34 - 4)} = < 0$$

Сечение арматуры A'_s назначаем по конструктивным соображениям:

$$A'_s = 0,002 b h_0 = 0,002 \cdot 40 \cdot 34 = 2,72 \text{ см}^2$$

Принимаем 2Ø14 А-П, $A_s = 3,08 \text{ см}^2$.

Значение A_0 :

$$A_0 = \frac{0,95 \cdot 506000 \cdot 24,4 - 280(100)3,08(34 - 4)}{11,5(100)1,1 \cdot 40 \cdot 34^2} = 0,106$$

По табл.2,1 находим $\xi = 0,11$

Таблица -2.1

$\xi = x/h_0$	$r_0 = \frac{1}{\sqrt{A_0}}$	$\eta = z_0/h_0$	A_0	$\xi = x/h_0$	$r_0 = \frac{1}{\sqrt{A_0}}$	$\eta = z_0/h_0$	A_0
---------------	------------------------------	------------------	-------	---------------	------------------------------	------------------	-------

0,01	10	0,995	0,01	0,36	1,84	0,82	0,295
0,02	7,12	0,99	0,02	0,37	1,82	0,815	0,301
0,03	5,82	0,985	0,03	0,38	1,8	0,81	0,309
0,04	5,05	0,98	0,039	0,39	1,78	0,805	0,314
0,05	4,53	0,975	0,048	0,4	1,77	0,8	0,32
0,06	4,15	0,97	0,058	0,41	1,75	0,795	0,326
0,07	3,85	0,965	0,067	0,42	1,74	0,79	0,332
0,08	3,81	0,96	0,077	0,43	1,72	0,785	0,337
0,09	3,41	0,955	0,085	0,44	1,71	0,78	0,343
0,10	3,24	0,95	0,095	0,45	1,69	0,775	0,349
0,11	3,11	0,945	0,104	0,46	1,68	0,77	0,354
0,12	2,98	0,94	0,113	0,47	1,67	0,765	0,359
0,13	2,88	0,935	0,121	0,48	1,66	0,76	0,365
0,14	2,77	0,93	0,13	0,49	1,64	0,755	0,37
0,15	2,68	0,925	0,139	0,5	1,63	0,75	0,375
0,16	2,61	0,92	0,147	0,51	1,62	0,745	0,38
0,17	2,53	0,915	0,155	0,52	1,61	0,74	0,385
0,18	2,47	0,91	0,164	0,53	1,6	0,735	0,39
0,19	2,41	0,905	0,172	0,54	1,59	0,73	0,394
0,2	2,36	0,9	0,18	0,55	1,58	0,725	0,399
0,21	2,31	0,895	0,188	0,56	1,57	0,72	0,403
0,22	2,26	0,89	0,196	0,57	1,56	0,715	0,408
0,23	2,22	0,885	0,203	0,58	1,55	0,71	0,412
0,24	2,18	0,88	0,211	0,59	1,54	0,705	0,416
0,25	2,14	0,875	0,219	0,6	1,535	0,7	0,42
0,26	2,1	0,87	0,226	0,61	1,53	0,695	0,424
0,27	2,07	0,865	0,236	0,62	1,525	0,69	0,428
0,28	2,04	0,86	0,241	0,63	1,52	0,685	0,432
0,29	2,01	0,855	0,248	0,64	1,515	0,68	0,435
0,3	1,98	0,85	0,255	0,65	1,51	0,675	0,439
0,31	1,95	0,845	0,262	0,66	1,5	0,67	0,442
0,32	1,93	0,84	0,269	0,67	1,495	0,665	0,446
0,33	1,9	0,835	0,275	0,68	1,49	0,66	0,449
0,34	1,88	0,83	0,282	0,69	1,485	0,655	0,452
0,35	1,86	0,825	0,289	0,7	1,48	0,65	0,455

Определяем сечение растянутой арматуры:

$$A_s = \frac{11,5(100) \cdot 1,1 \cdot 0,11 \cdot 40 \cdot 34 - 506000 \cdot 0,95}{280(100)} + 3,08 = -7,18 + 3,08 = < 0$$

Сечение арматуры A_s также назначаем конструктивно, принимая

$$A_s = A'_s = 3,08 \text{ см}^2 \quad (2\emptyset 14\text{А-II})$$

Полученный коэффициент армирования

$$\mu = \frac{2 \cdot 3,08}{40 \cdot 38} = 0,0041$$

Что близко к предварительно принятому $\mu = 0,005$ расчет можно не уточнять. Далее проверяют сечение колонны для других комбинаций усилий.

$$e_0 = \frac{4560}{416} + 1,3 = 12,3 \text{ см}$$

$$\delta_e = \frac{12,3}{38} = 0,324 > \delta_{e,min} = 0,31$$

$$\varphi_{ld} = 1 + 1 \cdot 76,3/108,1 = 1,71$$

$$I_{s,red} = 17 \cdot 10^3 \text{ см}^4$$

$$M' = 45,6 + 416 \cdot 0,15 = 108,1 \text{ кНм}$$

$$N_{cr} = \frac{6,4 \cdot 20500(100)}{760^2} \left[\frac{183 \cdot 10^3}{1,71} \left(\frac{0,11}{0,1 + 0,324} + 0,1 \right) + 17 \cdot 10^3 \right] =$$

$$= 12,7 \cdot 10^5 \text{ Н}$$

$$\eta = 1,49; e = 12,3 \cdot 1,49 + 0,5 \cdot 38 - 4 = 33,3 \text{ см}$$

Определяем площадь сечение арматуры A'_s в сжатой зоне сечения при $\xi_R = 0,63$ и $A_R = 0,432$, $\gamma_n = 0,95$ и $\gamma_{b2} = 0,9$:

$$A'_s = \frac{0,95 \cdot 416000 \cdot 33,3 - 0,432 \cdot 1,1 \cdot 11,5(100)40 \cdot 34^2}{280(100)(34 - 4)} = < 0$$

Принимаем $2\emptyset 14\text{А-II}$, $A_s = 3,08 \text{ см}^2$

3. Экономическая часть

3.1. Определение полной себестоимости продукции

Себестоимость представляет собой издержки на производство и реализацию продукции.

Экономические элементы затрат включают затраты на сырьё и основные материалы, покупные комплектующиеся изделия, полуфабрикаты, вспомогательные материалы, топливо и энергию, амортизацию основных фондов, основную и дополнительную плату, отчисления на социальное страхование.

1. Цемент	т	420000
2. Песок	м ³	40000
3. Щебень	м ³	32000
4. Арматура	т	2000000
5. Вода	м ³	300

Таблица-3.1

Расчет потребности и стоимости сырья, материалов, покупных изделий и полуфабрикатов

№	Наименование товарной продукции	Объем производства		Металл, т				Цемент, т				Песок, м ³				Шебен, м ³				Вода, л			
		един.изм.	всего	Норма на един.	Требуемое количество, в ГОД	Стоимость, сумм	един.изм.	всего	Норма на един.	Требуемое количество, в ГОД	Стоимость, сумм	един.изм.	всего	Норма на един.	Требуемое количество, в ГОД	Стоимость, сумм	един.изм.	всего	Норма на един.	Требуемое количество, в ГОД	Стоимость, сумм	един.изм.	всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	Ж/б бордюр $V_{изд} = 1,35 м^3$	Штук	7520	0,073	551	2000000	1102000000	0,482	3624	420000	1522080000	0,893	6710	40000	268400000	1,531	11512	32000	368384000	0,289	2172	300	651600

3.2. Расчет потребности и стоимости топлива, теплотери и электроэнергии

Расчет делается по всей номенклатуре нормы расхода топлива и энергии берутся из технологической части проекта.

Таблица-3.2

Потребности на топлива и электроэнергии

Наименование продукции	Един. измер.	Произв. на год	Норма расхода на ед.	Стоимость един. сум	Общий колич. в год	Общая стоим. сум
1	2	3	4	5	6	7
Пар для технологического нужд (т)						
Ж/б бордюрь	штук	7520	1,2	2300	9024	20755200
Электроэнергия для технологического нужд (квт)						
Ж/б бордюрь	штук	7520	45	144	338400	48729600

Стоимость пара, электроэнергии:

1. Пар технологического – 1 тонна – 2300 сум
2. Электроэнергия – 1квт/час –144 сум

3.3. Расчет основной и дополнительной заработной платы основных производственных рабочих

Для этого расчета нужен предварительный расчет фонда рабочего времени одного рабочего исходные данные для которого принимается следующие:

-календарный фонд времени	-365 дней
-праздничные дни	- 8 дней
-выходные дни	- 52 дней
-дополнительные выходные	- 52 дней
-очередные и дополнительные отпуска	- 18 дней
-отпуск по учёбе	- 1 дней
-отпуск в связи с родами	- 1 дней
-болезнь, прочие неявки, разрешенные законом	- 1,5 дней
-выполнение государственных и общественных обязанностей	- 1 дней

Баланс рабочего времени одного рабочего при пяти дневной неделе сведен в таблицу-3.3.

Таблица-3.3

Баланс рабочего времени

№	Показатели	Единица измерения	Количество
1	Календарный фонд времени	ден	365
2	Количество нерабочих дней	дни	112
	В том числе:		
	а) праздничные	дни	8
	б) выходные	дни	52
	в) дополнительные выходные	дни	52
3	Количество календарных рабочих дней	дни	253
	Неявки на работу	дни	22,5
4	В том числе:		
	а) очередные и дополнительные отпуска	дни	18
	б) отпуска по учебе	дни	1
	в) отпуска в связи с родами	дни	1
	г) болезнь прочие неявки, разрешенные законом	дни	1,5
	д) выполнение государственных и общественных обязанностей	дни	1
5	Количество вторых дней отдыха, учитывающих в период очередных и дополнительных отпусков как рабочие	дни	3
6	Число рабочих дней в году	дни	233,5
7	Средняя продолжительность рабочего дня	час	8,2
8	Полезный фонд рабочего времени одного рабочего	час	1914,7

Таблица-3.4

**Расчет годового фонда заработной платы основных и
вспомогательных рабочих**

Наименование рабочих профессий	Годовой полезный фонд рабочего времени одного рабочего час	Списочная численность рабочих, чел.	Тарифный фонд разряд рабочего	Часовая тарифная ставка, сум	Годовой фонд заработной платы, сум	Годовой фонд заработной платы с учетом невыполн. норм выроб. и премий, сум
1	2	3	4	5	6	7
Основные рабочие						
Машинист формовщик	1914,7	2	IV	6500	24891100	29869320
Расформовщик		2	III	6000	22976400	27577000
Крановщик		2	IV	6500	24891100	29869320
Электросварщик		1	III	6000	11488200	13785840
Итого: Основная заработная плата						101096160
Дополнительная заработная плата – 6,5 %						6571250
Итого: основная и дополнительная заработная плата						107667410
Отчисление на социальное страхование – 6,1 %						6567712
Всего фонд заработной платы						114235122
Вспомогательные работы						
Контрлер	1914,7	2	III	6000	22976400	27577000

Слесар		2	IV	6500	24891100	29869320
Электрик		1	IV	6000	11488200	13785800
Итого: Основная заработная плата						195900986
Дополнительная заработная плата – 6,5 %						12733564
Итого: основная и дополнительная заработная плата						208634550
Отчисление на социальных страхование – 6,1 %						12726708
Всего фонд заработной платы						221361258
Фонд заработной платы цеха						335596380

Таблица-3.5

Расчет фондов заработной платы ИТР, служащих и МОП

№	Наименование структурных подразделений и должностей	Численность работников	Дополнительный фонд, сум	Годовая заработная платы, сум
1	Начальник цеха	1	700000	8400000
2	Механик	1	560000	6720000
3	Мастер цеха	2	420000	10080000
4	Уботщица	2	160000	3840000
Итого: Основная заработная плата				29040000
Дополнительная заработная плата – 6,5 %				18876000
Итого: основная и дополнительная заработная плата				29040000
Отчисление на социальных страхование – 6,1 %				29228760
Всего фонд заработной платы				58268760

Таблица-3.6**Смета расходов, связанных содержанием и эксплуатацией оборудования**

№	Наименование статей затрат	Сумма, сум
1	Заработная плата вспомогательных рабочих занятых обслуживании оборудования	221361258
2	Вспомогательные материалы	10680629
3	Амортизация производственных оборудования и транспортных средств	11020000
4	Текущий ремонт оборудования и транспортных средств	5510000
5	Возмещение износа малоценного и быстроизнашивающего инвентаря	8640000
6	Прочие расходы -10 %	257211887
	Всего:	282933076

Расчет цеховых расходов

Цеховые расходы включают затраты, связанные с обслуживателем технологических процессов и управления ими, определяется затраты на основании сметы.

Таблица-3.7**Смета цеховых расходов**

№	Наименование расходов	Годовой фонд заработной платы, сум
1	Заработная плате цехового персонала	58268760
2	Содержание зданий и содержаний – 2 %	1165375
3	Амортизация зданий и сооружений – 9,4 %	109545
4	Текущий ремонт зданий –(50 % от амортизации)	1040000
5	Расходы по охране труда и противопожарной техники – (2,5 % от всех заработной платы)	1001000
6	Прочие расходы – 10 %	70944680
	Всего:	78039148

3.8 Расчет общезаводского расходов

Общезаводские расходы включают затраты на управление и организацию производства на предприятий в целом: содержание дирекций, амортизаций, содержание и ремонт основных средств общезаводского назначения, подготовку кадров, охрану завода и т.д. Эти расходы определяют в проекте в размере 45% от основной и дополнительной заработной платы производственных рабочих:

$$335596380 \cdot 0,45 = 151018371 \text{ сум}$$

3.9. Расчет потерь от брака

Размер затрат по потерям от брака принимается равным 0,1-0,3% от стоимости материалов по данным таблицы-3.1:

$$1726988000 \cdot 0,003 = 5180964 \text{ сум}$$

3.10. Определение фабрично-заводской себестоимости

Фабрично-заводская себестоимость определяется как сумма цеховых расходов, общезаводских расходов, потерь от брака:

$$78039148 + 151018371 + 5180964 = 234238483 \text{ сум}$$

3.11. Расчет внепроизводственных расходов

Расчет внепроизводственных расходов состоит из 4% от заводской себестоимости:

$$234238483 \cdot 0,04 = 9369539 \text{ сум}$$

3.12. Калькуляция полной себестоимости

Таблица-3.8

Наименование калькуляцион статей расходов	Еди н. изм ер.	Затраты на годовой выпуск			Затраты на калькуляционную единицу	
		Стоимо сть сум	Нужная количес тво	Сумма сум	Количе ство	Сумма сум
1	2	3	4	5	6	7
Сырьевые материалы						
а) цемент	т	420000	3624	1522080000	0,482	202440
б) щебень	т	32000	11512	368384000	1,531	49000
с) металл	м ³	2000000	551	1102000000	0,075	150000
д) песок	м ³	40000	6710	268400000	0,893	35720
е) вода	л	300	2172	651600	0,289	90
Итого по сырью и по материалам						437250
Топливо на технологич. цел	т			20755200		2760
Электроэнерг ия на технологич. цел	Квт /час			48729600		6480
Вспомогатель ные материалы	сум			110680629		14718
Основная				101096160		13444

зарплата основных произв. рабочих	сум					
Дополнительная зарплата основных произв. рабочих	сум			8047377		1070
Отчисления на социал. страхов.	сум			8043044		1068
Расходы по содержанию и эксплуатац. оборудования	сум			392933076		52251
Цеховых расходы	сум			78039148		10377
Общезаводские расходы	сум			151018371		20083
Потери от бака	сум			5180964		689
Фабрично- заводской себестоимость	сум			234238483		31148
Вне производствен ные расходы	сум			9369539		1246
Полная себестоимость одного изделия	сум					592 746 сум

4. Охрана труда и техника безопасности

При проектировании и эксплуатации предприятий сборного железобетона в целях обеспечения безопасных и нормальных санитарно-гигиенических условий труда следует руководствоваться действующими правилами техники безопасности и производственной санитарии, а также правилами техники безопасности, действующими в каждом данном ведомстве.

В целом, отдельно его цехам, технологическим процессам, транспортным устройствам, вибрационному образованию, способствуй снижению условия шума, улучшения санитарно-гигиенические условия труда.

Нормальные требования к производству зданиям предприятий строительных материалов и изделия:

Объем на одного работающего, м ³	15
Площадь на одного работающего, м ²	4,5
Наименьшая высота здания, м	3 – 3,2
Температура воздуха в здании, °С	16-23
Максимальная температура поверхности теплоизоляции производственных источников тепла, °С	45
Ширина проходов, м	
главных	1,5
для обслуживания механизмов	0,8
Расстояние от штабеля готовой продукции крайней точки транспортных устройств, м	1

В производительности и вспомогательных зданиях независимо от степени загрязнения воздуха необходимо предусматривать естественные и принудительные вентиляции. Для предотвращения загрязнения воздуха рабочего помещения вредными выделениями и их распространения, следует выполнять следующие мероприятия: оборудования, приборы, трубопроводы и другие источники значительного выделения, люк вентиляционного и лучистых тепла, должны быть теплоизолированы оборудование и устройства при эксплуатации, которых происходит влаговыведении следует надежно укрывать, процессы со значительным выделением должны быть изотермированы и осуществляется без непосредственного участия их людей.

В формировочных цехах, где используют вибрационное механизмы особое внимание надо уделять устранению воздействия вибрации на работающих и снижению уровня шума.

Во всех условиях, когда условия шума и вибрации на рабочем месте превышает допустимые пределы, необходимо принимать меры к их уменьшению до нормальных путем устройства звуковой и вибрационной изоляции помещений, рабочих мест и машин.

С целью обеспечения безопасных условий труда и предупреждения травматизма на основе технологических пределах необходимо соблюдать следующие правила: при изготовлении бетонной смеси (осмотр и ремонт) производить периодический профилактический осмотр и ремонт системы вентиляции, следить за гермитизации кабели, пультов управления смесителями и дозаторами исправными состояниями систем сигнализации, уазателей уровня, свадообрушителей и других устройств автоматизации, ремонтировать смесители после изъятых предохранителей электропроводки и

установки сигнала запрашающие включения машины, при формировании включить звуковую сигнализацию, при пуске самоходных бетоноукладчиков осуществлять дистанционное управление с виброизолированных площадок.

Для обеспечения выполнения противопожарных требований необходимо соблюдать при размещении временных зданий и сооружений противопожарные с резервом между ними во избежании переноса огня, обеспечивать возможность подъезда пожарной машины к объекту завода. Использовать сети водонесной для огнетушения, для чего во всех стену должны быть предусмотрены пункты пожарного водовоза, обеспечить все объекты первичными средства огнетушения.

Во всех производственных бытовых и административных помещениях на случай возникновения пожара должна быть обеспечена возможность безопасной эвакуации людей через эвакуационные выходы. Эвакуационными считаются выходы если они ведут: из помещения первого этажа наружу непосредственно или через коридор или проход ведущий к лестничной клетке или непосредственно в лестничную клетку, имеющую самостоятельный выход наружу или через вестибюль; из помещения в соседние помещения в том этаже или обеспечение выходами.

Список использованной литературы

1. Каримов И.А. Узбекистан устремлённый в XXI век. Ташкент«Узбекистан» . 1999г.
2. Каримов И.А. На пути к справедливому обществу. Ташкент«Узбекистан» . 1999г.
3. Асқаров Б.А. Қурилиш конструкциялари. Т., Ўзбекистон, 1995
4. Асқаров Б.А. Новые легкие бетоны и конструкции на их основе. Т., Фан, 1995.
5. Акрамов Х.А. Қурилиш ашёлари саноати корхоналарини лойихалаш. Т., Ўзбекистон, 2003.
6. Акрамов Х.А., Нуритдинов Х.Н. Бетон ва темир-бетон буюмлари технологияси. Ўқув қўлланма, I ва II қисм. Т.,Ўзбекистон, 2000 ва 2001.
7. Акрамов Х.А., Нуритдинов Х.Н. Бетон ва темир-бетон буюмлари ишлаб чиқариш., Ўқув қўлланма, I ва II қисм. Т.,Ўзбекистон, 2007.
8. Баженов Ю.М., Комар. Г. Технология бетонных и железобетонных изделий. М., Стройиздат, 1984.
9. Наназашвили И.Х. Справочник. Строительные материалы, изделия и конструкции. М., Высшая школа, 1990.
- 10.Цителаури Г.Н. Проектирование предприятий сборного железобетона. М., Высшая школа, 1986.
- 11.Ўз.РСТ 7473-94. Смеси бетонные.
- 12.Ўз.РСТ 8267-93. Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работа.
- 13.Ўз.РСТ 8267-93. Панели стеновые, внутренние бетонные и железобетонные для жилых и общественных зданий.
- 14.Ўз.РСТ 707-96. Бетоны. Классификация и общие технические требования.
- 15.Ўз.РСТ 707-96. Бетон. Правила подбора состава.
- 16.Ўз.РСТ 707-96. Панели стеновые наружные бетонные и железобетонные для жилых и общественных зданий.
17. Ўз.РСТ 789-96.Лотки железобетонные оросительных систем.
18. <http://www.allbeton.ru/>
- 19.<http://www.ibeton.ru/>