

Министерство образования и науки Российской Федерации
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

ПРОИЗВОДСТВО СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, ИЗДЕЛИЙ И КОНСТРУКЦИЙ

**Методические указания по дипломному проектированию
для студентов-бакалавров профиля подготовки
«Производство строительных материалов, изделий и конструкций»**

Составители С. В. Медведько, Л. С. Майорова, П. Э. Соколов, Л. В. Рябова

Волгоград. ВолгГАСУ. 2015



© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Волгоградский государственный
архитектурно-строительный университет», 2015

УДК 666.982.2(076.5)
ББК 38.300.8я73
П801

П801 **Производство** строительных материалов, изделий и конструкций [Электронный ресурс] : методические указания по дипломному проектированию для студентов-бакалавров профиля подготовки «Производство строительных материалов, изделий и конструкций» / М-во образования и науки Рос. Федерации, Волгогр. гос. архит.-строит. ун-т ; сост. С. В. Медведько, Л. С. Майорова, П. Э. Соколов, Л. В. Рябова. — Электронные текстовые данные (1,3 Мбайт). — Волгоград : ВолгГАСУ, 2015. — Учебное электронное издание сетевого распространения. — Систем. требования: PC 486 DX-33; Microsoft Windows XP; Internet Explorer 6.0; Adobe Reader 6.0. — Официальный сайт Волгоградского государственного архитектурно-строительного университета. Режим доступа: <http://www.vgasu.ru/publishing/on-line/> — Загл. с титул. экрана.

Регламентированы объем и порядок выполнения дипломного проекта студентами очной и заочной форм обучения профиля 270800 ПСМИК. Приведены состав проекта, содержание графической части и пояснительной записки, общие положения, тематика и указания по разработке отдельных разделов, приложения.

УДК 666.982.2(076.5)
ББК 38.300.8я73

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Дипломное проектирование является заключительным этапом обучения студентов и имеет целью:

- систематизацию, закрепление, расширение теоретических знаний и практических навыков по специальности и применение их при решении конкретных технических и научных задач;
- выявление навыков ведения самостоятельной работы, комплексного вариантного проектирования и научного исследования;
- подготовку выпускника к самостоятельной работе согласно целевому назначению.

Дипломный проект является итогом обучения студента, на основании защиты которого Государственная экзаменационная комиссия решает вопрос о присвоении студенту – дипломнику квалификации бакалавра в области производства строительных изделий и конструкций.

Дипломный проект может быть выполнен в виде научно-исследовательской работы, если студент принимает непосредственное участие в опытах и исследованиях, проводимых по выбранной теме в лаборатории кафедры.

При разработке диплома с научно-исследовательской частью студент по усмотрению руководителя освобождается от выполнения архитектурно-строительной, теплотехнической или другой части проекта.

При этом желательна разработка и технико-экономическое обоснование технологического процесса или технологической линии с применением результатов исследований.

При разработке комплексного дипломного проекта возможно создание коллектива студентов, в котором каждый студент выполняет в соответствии с общей задачей свое конкретное задание.

Ответственность за принятие в проекте решения несет автор (студент-дипломник).

1.1. Содержание и объем дипломного проекта

В дипломном проекте комплексно решаются все вопросы, обеспечивающие эффективное использование общественного труда, материальных и денежных ресурсов. Принятые в дипломном проекте решения должны соответствовать высокому уровню современного индустриального строительства, наиболее прогрессивным технологическим решениям, предусматривать использование эффективных способов производства.

В дипломном проекте подробно разрабатываются разделы выбора и обоснования способа изготовления базового изделия, организации труда и работы технологического оборудования.

Дипломный проект состоит из расчетно-пояснительной записки с необходимыми расчетами по каждому разделу, графиками, таблицами и графической части из 5-6 листов чертежей стандартного формата А1 (594×841 мм), соответствующей требованиям ЕСКД.

Графическая часть проекта должна быть представлена следующими чертежами:

- 1) Конструктивный анализ базового изделия – 1 л.
- 2) Совмещенные строительно-технологические чертежи производственного корпуса. План, разрезы – 1...2 л.
- 3) Технологическая карта основного технологического процесса с циклограммой работы ведущих агрегатов и схемой пооперационного контроля – 2...3 л.
- 4) Монтажно-установочный чертеж теплового агрегата или технологического оборудования – 1 л.
- 5) Техничко-экономические показатели эффективности производства по проекту – 1 л.

Перечень чертежей указывается в задании на дипломное проектирование.

Содержание расчетно-пояснительной записки дипломного проекта

Наименование раздела	Число страниц
1	2
Титульный лист	
Задание на дипломное проектирование	5
Общая часть: введение, технико-экономическое обоснование района строительства, состав предприятия, номенклатура выпускаемой продукции, сырьевая база	6...8
Технологическая часть, включая результаты научных исследований: конструктивно-технологический анализ базового изделия, обоснование способа производства, разработка технологической схемы производства, выбор технологического оборудования; основные технологические расчеты, технический контроль на заводах ЖБИ	30...40
Архитектурно-строительная часть	3...5
Теплотехническая часть	5...7
Охрана труда и мероприятия по охране окружающей среды	6...8
Экономика и организация производства	7...10
Список литературы	

Приведенное в таблице содержание расчетно-пояснительной записки может измениться по согласованию с руководителем, если в проекте разрабатывается специальная часть.

Специальная часть может включать детальную и углубленную разработку отдельных технологических процессов организации производства, системы пооперационного контроля качества изделий, схем погрузки крупногабаритных изделий на железнодорожный подвижной состав и расчет крепежных устройств.

1.2. Оформление дипломного проекта

Расчетно-пояснительная записка должна быть написана четко, разборчиво на листах формата А4 (210×297 мм), на которые наносится рамка, от-

стающая от внешних кромок листа на 5 мм, а слева для брошюровки – на 30 мм.

Название раздела рекомендуется писать прописными буквами без переноса слов на строке. Точка в конце названия не ставится, название не подчеркивается. Название раздела отделяется от последующего текста двумя строками.

Подразделы должны иметь двойную нумерацию арабскими цифрами в пределах каждого раздела.

Иллюстрации, таблицы должны иметь названия и последовательную нумерацию в пределах каждого раздела.

Формулы необходимо писать с отдельной строки и нумеровать также в пределах каждого раздела.

Чертежи должны выполняться в соответствии с требованиями действующих стандартов: СПДС (система проектной документации для строительства) и ЕСКД (единая система конструкторской документации). Основной формат А1 (841×594 мм).

1.3. Тематика дипломного проектирования

Тематика дипломного проектирования должна соответствовать актуальным проблемам строительства, современному состоянию и перспективам развития науки и техники.

Тема дипломного проектирования выбирается студентом в процессе обучения, прохождения производственных практик по предложению выпускающей кафедры или предприятия.

Темы дипломных проектов предусматривают расширение номенклатуры и увеличение выпуска эффективных изделий и конструкций; разработку прогрессивных схем технологических процессов с использованием новой техники, механизации, комплексной автоматизации и научной организации труда (НОТ). Эти же задачи должны быть положены в основу проектов на тему реконструкции и технологического перевооружения предприятий сборного железобетона.

Темы дипломных научно-исследовательских работ предусматривают вопросы снижения расхода сырья и материалов, повышения качества и снижения себестоимости готовых изделий, изучение эффективности применения новых видов сырья и добавок.

II. УКАЗАНИЯ ПО РАЗРАБОТКЕ ОТДЕЛЬНЫХ РАЗДЕЛОВ ПРОЕКТА

2.1. Обоснование эффективности и целесообразности строительства

В этом разделе устанавливается целесообразность строительства проектируемого предприятия на основании оценки перспектив развития района строительства.

Производится оценка существующих мощностей предприятий сборного железобетона, устанавливается дефицит продукции и соответственно обосновывается производительность проектируемого завода, указывается

обеспеченность его сырьевой и материальной базой, энергетическими ресурсами, источниками водоснабжения, транспортными средствами и наличием необходимых кадров.

2.2. Технологическая часть

В составе технологической части проекта разрабатываются следующие вопросы:

- 1) Обоснование номенклатуры изделий и конструкций.
- 2) Выбор и технико-экономическое обоснование выбора способа производства.
- 3) Описание технологической схемы производства и основного технологического оборудования; разработка технологической карты изготовления базового изделия.
- 4) Технологические расчеты по проектируемому предприятию:
 - объема выпускаемой продукции;
 - потребности в сырье, основных и вспомогательных материалах;
 - отдельных переделов производства по выбранным режимам и параметрам технологического процесса;
 - потребности оборудования (технологического, транспортного);
 - численности и состава производственных рабочих;
 - проектирования бетоносмесительного, арматурного цехов, складов материалов, готовой продукции.
- 5) Контроль технологических процессов и качества продуктов.
- 6) Потребность производства в энергетических ресурсах и воде.
- 7) Технико-экономическая оценка принятых технологических решений.

Номенклатура изделий устанавливается на основании заданного вида продукции.

Для выбора способа необходимо предварительно рассмотреть наиболее вероятные из них, произвести первоначальные расчеты, определить количество и стоимость оборудования, необходимые производственные площади и другие технико-экономические показатели.

Главным критерием экономической эффективности сравнительных вариантов являются приведенные затраты. Экономически целесообразный вариант определяется минимальной суммой приведенных затрат:

$$П = C + E \times K_y,$$

где C – себестоимость единицы продукции, руб.; K – удельные капитальные вложения для создания производства, руб.; E – нормативный коэффициент эффективности для промышленности строительных материалов, равный 0,15.

Технико-экономическое обоснование принимаемого способа производства является одним из важнейших разделов проекта, в котором студент показывает умение правильно, обоснованно принимать решения. Затем разрабатывается технологическая схема производства базового изделия.

Технологическая схема – перечень всех производственных операций с описанием существа и указанием последовательности выполнения. При

оценке схемы следует учитывать, в какой степени они удовлетворяют требованиям:

- поточности производства;
- обеспечения гибкости технологии;
- механизации трудоемких процессов;
- автоматизации производства;
- упрощения технологического процесса;
- сокращения производственных площадей;
- улучшения условий труда;
- повышения производительности труда;
- снижения себестоимости продукции.

Принятая для производства базового изделия технологическая схема должна содержать описание операций на всех технологических переделах. При разработке схемы производственного процесса выбирается основное технологическое оборудование.

Графическое изображение схемы технологического процесса должно давать ясное представление о движении сырья и полуфабрикатов от поста к посту и по переделам, начиная с доставки материалов и заканчивая складом готовой продукции.

Расчет производственной программы по выпуску продукции в единицу времени ведут исходя из годовой программы проектируемого предприятия и планового фонда времени его работы. Режим работы предприятия принимается по нормам технологического проектирования. Далее выполняют расчет и обоснование технологических параметров изготовления изделий: армирования, формования и ускорения твердения.

Способ натяжения арматуры должен обеспечивать максимальную механизацию процесса, автоматическое управление и достаточный контроль точности натяжения при минимальных отходах арматурной стали. Для принятого способа армирования необходимо рассчитать длину арматурной заготовки, усилие натяжения, режим натяжения (нагрева) и отпуска, требуемые параметры механического или электротермического оборудования.

Бетонную смесь необходимо уплотнять при режимах, обеспечивающих получение бетона необходимой плотности при наименьшем цикле формования и отсутствии вредного воздействия вибрации на рабочих местах.

Ускорение твердения отформованных изделий должно обеспечивать получение бетона требуемых свойств в экономически целесообразные сроки.

Состав бетонной смеси рассчитывают с учетом выбранных параметров: удобоукладываемости бетонной смеси, режима твердения, прочности бетона.

Осуществив компоновку технологической линии, устанавливают необходимые расчетные параметры: объем работ, длину рабочего и холостого хода машин, высоту и дальность перемещения объектов производства, нормы времени на ручные операции, состав рабочих.

Рассчитывают длительность механизированных и ручных операций, увязывают работу ведущих агрегатов построением соответствующих цикло-

грамм работы транспортного и технологического оборудования, строят по-операционный график.

Все эти вопросы поэтапно решаются при разработке технологической карты изготовления базового изделия.

Исходными данными для расчета площадей складов сырья и готовой продукции, промежуточных складов являются расходы сырья и полуфабрикатов в расчете на 1 год.

После расчетов производства формовочного цеха проектируется арматурное производство и бетоносмесительный цех.

Состав производственных рабочих и обслуживающего персонала определяется по каждому цеху или переделу. Численность рабочих на складах определяется по паспортам типовых проектов и справочникам. Численность рабочих в основных цехах определяется путем расстановки их по технологическим переделам.

Численность вспомогательных рабочих принимается в размере 25 % от численности производственных рабочих.

Численность административно-технического персонала и служащих принимается по аналогии с существующими предприятиями, а также может приниматься по справочникам.

Расход пара на тепловую обработку определяется в теплотехническом разделе на основе теплового баланса работы теплового агрегата.

Расход сжатого воздуха на отдельные установки берется в справочной литературе. Допускается принимать расход воздуха на электропневмоуправление 1,5 – 3 м³ на 1 м³ бетона, а на пневмотранспорт – 8,5 м³/м³ бетона.

При расчете потребности в электроэнергии на технологические нужды учитывается расход ее на работу электродвигателей оборудования и машин.

Расход электроэнергии на питание электродвигателей определяется по формуле:

$$P_c = P_y \cdot \kappa_c \cdot \tau,$$

где P_c – расход электроэнергии за расчетный период, кВт·ч (в смену, в сутки, в год); P_y – установленная мощность электродвигателей, кВт; κ_c – коэффициент спроса для данного вида оборудования, отражающий использование мощности электродвигателя, обслуживающего данное оборудование, и потребное для этого время; τ – рабочее время цеха или линии за расчетный период. Коэффициенты спроса по группам оборудования могут быть следующими:

- оборудование формовочного цеха	0,3...0,6;
- оборудование арматурного цеха	0,2...0,35;
- склады заполнителей, цемента, бетоносмесительный цех	0,6...0,75
- подъемные механизмы	0,2.

Все расчеты рекомендуется приводить в табличной форме.

2.3. Теплотехническая часть

По согласованию с основным руководителем проекта и консультантом по разделу в проекте разрабатывается одна из установок для тепловлажностной обработки, составляется тепловой баланс этой установки и определяется расход пара на тепловую обработку базового изделия. Пояснительная записка по этому разделу должна содержать основные расчеты и обоснования принятых решений.

2.4. Архитектурно-строительная часть

Объемно-планировочное и конструктивное решение промышленного здания определяется технологической схемой производства.

Производственные цехи заводов сборных железобетонных изделий (за исключением бетоносмесительных цехов) размещают в одноэтажных одно- и многопролетных зданиях, оборудованных мостовыми электрическими кранами.

Одноэтажные здания проектируют, как правило, с параллельно расположенными пролетами одинаковой высоты и ширины.

Проектирование предприятий строительной индустрии в настоящее время ведется на основе унифицированных габаритных схем и унифицированных типовых пролетов (УТП), что позволяет компоновать здания различной протяженности и ширины.

К производственному корпусу непосредственно примыкает бетоносмесительный цех, решенный в виде многоэтажного здания, состоящего из унифицированных секций.

Склад готовой продукции в зависимости от мощности цеха проектируется из различного сочетания открытых крановых эстакад, имеющих сетку колонн 33×12 или 18×12 м, или крытой секции с тремя пролетами по 18 м.

Здания, состоящие из 3-х и более пролетов, в средних пролетах должны иметь светоаэрационные фонари. Ширина фонаря принимается равной 6 м при пролетах 18 м и 12 м при пролетах 24 м.

2.5. Охрана труда и мероприятия по охране окружающей среды

В пояснительной записке этого раздела необходимо указать задачи в области охраны труда, вопросы пожарной профилактики, производственной санитарии и техники безопасности. В целях охраны окружающей среды должны быть предусмотрены мероприятия, обеспечивающие содержание вредных веществ, выделяющихся в процессе производства изделий, не выше предельно допустимых концентраций (ПДК), утвержденных Минздравом. Конкретный объем и содержание раздела уточняются консультантом.

2.6. Экономическое обоснование проекта

В экономической части дипломного проекта выполняются расчеты технико-экономического обоснования проектируемого предприятия: рассчитываются размеры капитальных вложений, затраты на производство изделий, результаты производственно-хозяйственной деятельности проектируемого

предприятия (прибыль, рентабельность, фондоотдача), окупаемость капитальных вложений.

Оценка эффективности проектируемого предприятия должна быть проведена сопоставлением его показателей с аналогичными показателями действующих предприятий или типовых проектов.

2.7. Технологические расчеты и выбор оборудования.

При проектировании предприятий по производству сборных железобетонных изделий в соответствии с выбранной технологией производства ведется проектирование формовочных цехов. В процессе проектирования выбирается технологическое оборудование в соответствии с видом, размерами и весом изделия, весом форм. Определяется производительность отдельных технологических линий в цехах, уточняется заданная производительность завода. Затем проектируется арматурный цех.

Проектирование каждого цеха и технологической линии начинается с выбора основного оборудования и устройства (виброплощадок, кассет, стендов, арматурных станков и др.) в соответствии с намеченной технологией производства.

После расчета объема производства по формовочному оборудованию производится расчет оборудования для тепловлажностной обработки изделия, транспортных средств и др. При этом должно быть соблюдено соответствие между производительностью формовочного оборудования, оборудования для термообработки изделий и внутрицехового транспорта. Затем рассчитывается количество форм, вагонеток, кранов, подбирается оборудование для разгрузки заполнителей и цемента, приготовления и транспорта бетонной смеси.

2.7.1. Поточно – агрегатное производство

Годовая производительность одной специализированной поточно-агрегатной линии определяется по формуле:

$$P = V \cdot n \cdot h \cdot V_p \quad (1)$$

где P - годовая производительность установки, m^3 ;

V - объем одновременно формируемых изделий, m^3 ;

n - количество формовок в час равно $60/t_{\text{ц}}$ ($t_{\text{ц}}$ - время одного цикла формования в минутах);

h - количество рабочих часов в сутках (продолжительность смены принимается при двухсменной работе 8 ч.

V_p - годовой фонд времени работы формовочного оборудования, дни;

$V_p = 260 - 7 = 253$, для агрегатао-поточного, кассетного, стендового производства; $V_p = 260 - 13 = 247$ - для конвейерного производства, где 260 - количество рабочих дней в году при пятидневной рабочей неделе.

Годовая производительность формовочного поста, шт. формовок:

$$p = (60h/t_4)V_p, \quad (2);$$

Продолжительность цикла формования изделий в минутах принимается по циклограмме работы ведущих агрегатов или по табл. 14 ОНТП-07-85.

Общая годовая производительность пролета равна сумме производительностей всех формовочных линий, размещенных в пролете.

Количество ямных пропарочных камер для одной формовочной линии при поточно-агрегатном производстве:

$$M_k = (60h T_{ок}) / (24t_{ц} m). \quad (3)$$

где $T_{ок}$ - средняя продолжительность оборота ямной камеры при пятидневной рабочей неделе,

m - количество форм с изделиями, размещенных в камере.

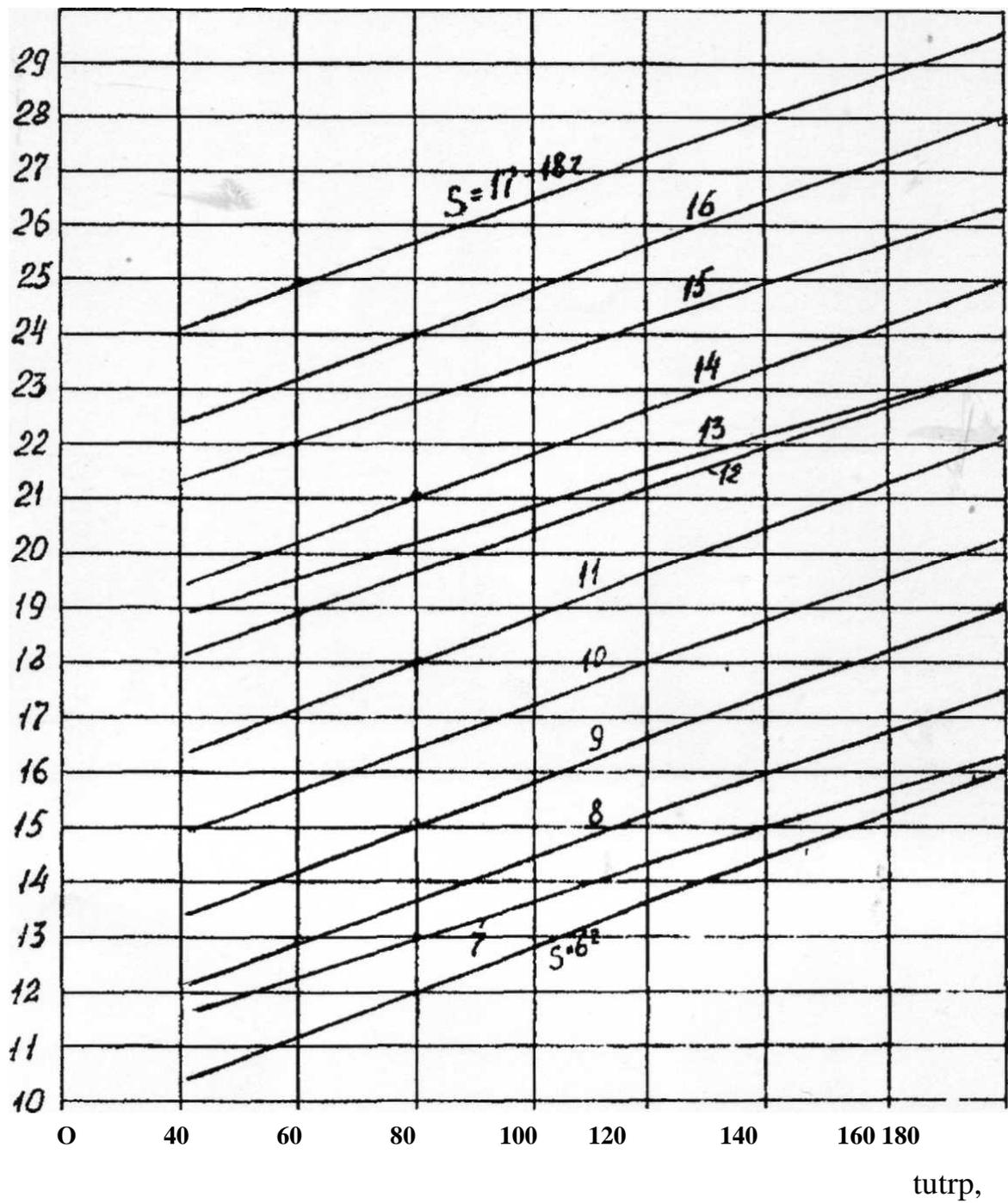


Рис. 1. Определение средней продолжительности оборота ямной камеры при двухсменной работе формовочного цеха

Средняя продолжительность оборота ямной камеры Ток, ч, при пятидневной рабочей неделе и работе формовочного цеха в две смены в сутки определяется по графику рис. 1 исходя из продолжительности пропаривания S и цикла загрузки изделий в камеру $t_{зар}$ мин:

$$t_{зар} = t_4 \text{ м}, \quad (4)$$

Количество форм, необходимых для одного формовочного поста поточно-агрегатной линии с ямными камерами, определяется по формуле:

$$N_{\phi} = K(Mk - m + a + b), \quad (5)$$

где K - коэффициент, учитывающий резервное число форм, принимаемый для индивидуальных форм 1,05. a, b - число форм на посту формования и находящихся на чистке, смазке...

Если тепловая обработка изделий ведется в термоформах и пар подключается одновременно ко всем формам, установленным в термопакет, то количество термопакетов определяется так же, как и количество пропарочных камер.

2.7.2. Стендовое производство.

Производительность одной стандовой линии, определяется по формуле:

$$P_{год} = \sum V \cdot m \cdot B_p / T_{o.см} \quad (6)$$

где B_p - годовой фонд рабочего времени станда, сут,

m - количество форм по длине на одной линии станда;

V - объем изделий, m^3 , в одной форме на стандовой линии;

$T_{o.см}$ - длительность одного оборота, сут. принимается по циклограмм работы станда.

Для коротких стандов на одно изделие и для силовых форм $T_{o.см} \leq 1$ суткам, для длинных стандов может колебаться в пределах 1,5-2,5 сут.

Если период оборачиваемости станда не кратен суткам, циклограмма работы строится на рабочую неделю.

Время оборота форм на станде равно времени оборота станда. Потребное количество форм определяется с учетом коэффициента запаса на ремонт, равного 1,05.

2.7.3. Конвейерное производство

Годовая производительность, m^3 , конвейеров с шаговым перемещением определяется по формуле:

$$P = [(60hB_p) / t_p] V \quad (7)$$

где h — количество часов работы конвейера, сутки

B_p - годовой фонд рабочего времени конвейера, сут;

t_p - ритм работы конвейера (цикл формования), мин;

V - объем изделий на одной форме-вагонетке, m^3 .

Количество камер непрерывного действия, обслуживающих один конвейер, определяется по формуле:

$$Mk = (60S) / (t_p m b) \quad (8)$$

где Mk - количество камер непрерывного действия,

S - время тепловой обработки изделий, ч;
 m - количество форм-вагонеток по длине камеры, шт,
 b - количество ярусов в камере.
 t_p – ритм работы конвейера.

Количество пакетов термоформ при бескамерной тепловой обработке изделий определяется по формуле:

$$m = (60 S) / (t_p b) \quad (9)$$

где m - количество пакетов термоформ

S – Время тепловой обработки,

t_p – ритм работы конвейера.

b - количество термоформ по высоте пакета.

Годовая производительность конвейера непрерывного действия, m^3 , определяется по формуле:

$$P = (V \cdot f \cdot K_p \cdot h \cdot B_p) / l \quad (10)$$

где V - объем изделий, размещаемых по ширине конвейера, m^3 ;

f - скорость движения ленты конвейера, м/ч;

K_p - коэффициент снижения производительности конвейера из-за разрывов между торцами соседних изделий;

h - количество часов работы конвейера в сутки;

B_p - годовой фонд рабочего времени конвейера, сут,

l - длина одного изделия, м.

$$k_p = 1 / (1 + d) \quad (11)$$

где d - длина разрывов (промежутков) между торцами изделия (0,2...0,3м)

Количество форм на конвейере непрерывного действия принимается исходя из необходимости заполнения всего технологического кольца.

Длина щелевой одноярусной или многоярусной камеры для тепловой обработки изделий рассчитывается по формуле:

$$L_k = 60 \cdot S \cdot l / t_p \cdot n_R + 2(1 + 2b) \quad (12)$$

где L_k - длина щелевой камеры, м,

S - продолжительность термической обработки изделий в камере, ч;

l - длина форм-вагонеток, м;

n_R - количество ярусов по высоте щелевой камеры;

b - зазор между торцами форм-вагонеток и стенками шахт подъема и снижения.

Количество форм-вагонеток, потребное для заполнения технологического кольца конвейера с тепловыми агрегатами непрерывного действия,

$$N_\phi = n + N_k + d \quad (13)$$

где n - количество постов на конвейере;

N_k - количество форм, находящихся в тепловых агрегатах непрерывного действия; определяется по формуле:

$$N_k = 2,5 \cdot h \cdot T_{кф} / t_p \quad (14)$$

где $T_{кф}$ - средняя продолжительность пребывания формы в тепловом агрегате непрерывного действия; определяется по графикам (см. рис.2 за цикл загрузки теплового агрегата принимается цикл формования);

d - количество форм-вагонеток на передаточных устройствах.

Рис. 2. Определение средней продолжительности пребывания формы в тепловом агрегате непрерывного действия при двухсменной работе формовочного цеха.

$T_{кф}$,

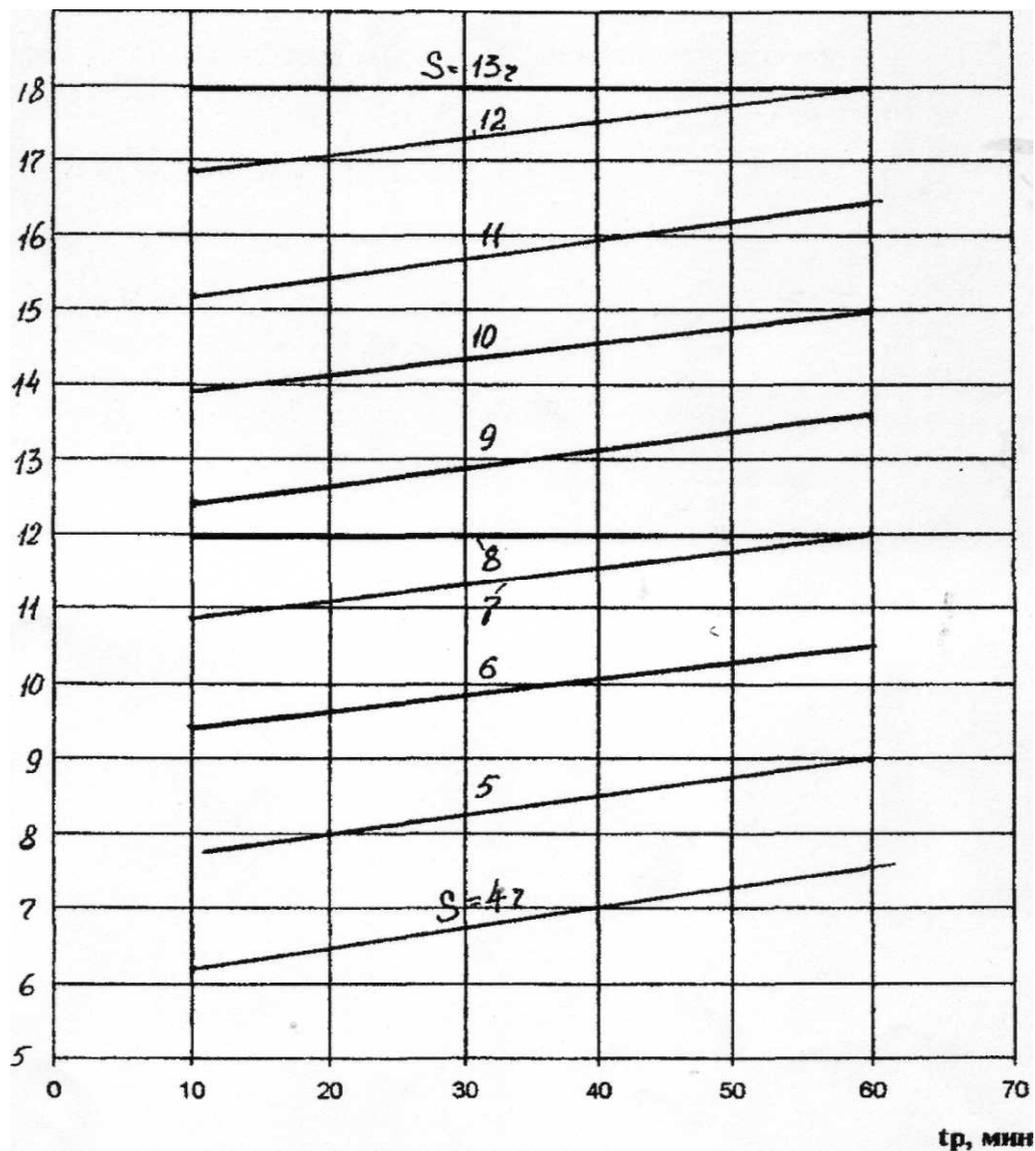


Рис. 2. Определение средней продолжительности пребывания формы в тепловом агрегате непрерывного действия при двухсменной работе формовочного цеха

2.7.4. Кассетное производство изделий

Годовая производительность одной кассетной установки, м^3 , определяется по формуле:

$$P = \sum V \cdot B_p \cdot K_{об} \quad (15)$$

$\sum V$ – суммарный объем бетона всех изделий в одной кассетной установке;

B_p - годовой фонд рабочего времени кассетной установки, сут;

$K_{об}$ – Коэффициент оборачиваемости одной кассетной установки за сутки, определяется по циклограмме работы всех кассетных установок пролета

2.7.5. Размеры пропарочных камер

Длина пропарочной камеры определяется по формуле:

$$L_k = n \cdot L + (n + 1)l \quad (16)$$

где L , - длина формы, м;

n - количество изделий, укладываемых по длине камеры (если длина изделия более 4 м, то размещается одна форма и n принимается равным единице); L - длина изделия, м;

l - расстояние между торцом изделия и стенкой камеры и между торцами соседних изделий с учетом размера борта формы и зазора между формой и стенкой камеры, $l = 0,36 - 0,45$ м.

1

Ширина пропарочной камеры определяется по формуле:

$$B_k = n B + (n + 1) b, \quad (17)$$

где B_k - ширина камеры, м;

n - количество изделий, укладываемых по ширине камеры (если ширина изделия более 1,5-2 м, то n принимается равным единице);

B - ширина изделия, м;

b - расстояние между изделием и стенкой камеры и между изделиями по ширине с учетом размеров бортов формы и зазоров; $b = 0,35-0,40$ м.

Глубина пропарочной камеры определяется по формуле:

$$H_k = n H + (n - 1) a + H_1 + H_2 \quad (18)$$

где H_k - глубина пропарочной камеры, м;

n - число рядов изделий по высоте камеры;

H - высота изделия и поддона, м;

a - расстояние в свету между рядами изделий по высоте, равное толщине консоли между днищем формы и верхом изделия; принимается 0,03-0,2м;

H_1 - расстояние между днищем нижней формы и дном камеры. $H_1 = 0,15$ м (с учетом толщины консоли);

H_2 - расстояние между верхним изделием и крышкой камеры, $H_2 = 0,05-0,1$ м.

Глубину камеры назначать не более 3,5 м.

По окончании проектирования камер следует проверить коэффициент заполнения камер, который равен отношению объема изделий в камере к объему камеры.

Этот коэффициент зависит от вида изделий и должен быть не менее 0,1.

2.7.6. Производство изделий с автоклавной обработкой.

Годовая производительность одного автоклава, m^3 , определяется по формуле:

$$P = V a b T_{об}, \quad (19)$$

где V - объем изделий в одной форме;

a - количество форм на одной вагонетке;

b - количество вагонеток по длине автоклава;

T - годовой фонд рабочего времени автоклава;

$K_{об}$ - количество оборотов автоклава в сутки.

$$K_{об} = (24/T a) K_1 \quad (20)$$

где $T a$ - время загрузки, выгрузки и запарки изделий, ч;

K_1 - коэффициент, учитывающий потери времени на обед, простои автоклава при двухсменной работе; определяется по циклограмме.

Необходимое количество вагонеток для обслуживания одного автоклава определяется по формуле:

$$N_g = ((2P)/(q \cdot T \cdot D)) K_2 \quad (21)$$

Где 2 – коэффициент учитывающий количество вагонеток на заливке, формовании и распалубке;

q – объем изделий на одной вагонетке, m^3 ; $q = n \cdot V$;

где n – количество изделий на одной вагонетке;

K_2 – коэффициент, учитывающий ремонт вагонеток; $K_2 = 1,05$.

Необходимое количество форм на один автоклав определяется по формуле:

$$N_{\phi} = 1,25 \cdot N_g \cdot a \cdot K_2 \quad (22)$$

Где $1,25$ – коэффициент, учитывающий количество форм на распалубке;

m_2 – количество форм на одной вагонетке, шт.

2.8. Проектирование бетоносмесительного цеха.

Оборудование бетоносмесительного цеха подбирается из условия часовой или сменной потребности в бетонной смеси.

Количество бетоносмесителей определяется по их средней производительности, которую берут из справочников. При этом должен быть обеспечен резерв производительности смесителей в размере 25% (размеры бетоносмесительных цехов даны в [10]).

2.9. Расчеты склада готовой продукции.

Общая площадь склада готовой продукции, m^2 , определяется по формуле:

$$F = \frac{P \cdot H_x}{B_p \cdot g_h} \cdot K_1 \cdot K_2, \quad F = [P \cdot H_{xp} / (Bp / g_H)] K_1 \cdot K_2 \quad (23)$$

где F - площадь склада, занимаемая одним видом продукции, m^2 ;

P - годовой выпуск одного вида продукции, m^3 ;

H_{xp} - запас продукции на складе (принимается на 7-10 сут);

g_H - объем изделий, m^3 , укладываемых на $1 m^2$ площади склада;

K_1 - коэффициент, учитывающий проходы между штабелями изделий,

$K = 1,5$;

K_2 - коэффициент, учитывающий площадь проездов для автомашин и железнодорожных путей; принимается: для складов с мостовыми кранами - 1,3, башенными кранами - 1,5, козловыми кранами - 1,7.

2.10. Проектирование арматурного производства

В соответствии с производительностью формовочного пролета $P_{год}$ (m^3 и штуки) определяется потребность в арматурной стали на основе проведенного конструктивного анализа базового изделия с учетом возможных потерь, составляется сводная ведомость годовой продукции арматурного цеха. Определение вида и объема арматурных работ выполняется в табличной форме:

Сводная ведомость годовой продукции арматурного цеха

Табл.1

Наименование и характеристика арматурных изделий и видов работ	Количество		
	т	Тыс. пог. м	шт

Подсчитывается сменная потребность в отдельных арматурных изделиях и определяется сменная потребность в различных операциях (заготовительных, сварочных, укрупнительной сварке), подбирается оборудование и составляется ведомость расчета оборудования цеха (табл.2).

Сменная производительность и количество выбранного оборудования

Табл. 2

Наименование оборудования или операции	Сменная производительность средняя (т, пог. м, шт)	Заданная сменная производительность (т, пог. м, шт)	Расчетное количество оборудования
1	2	3	4

2.11. Расчет потребности в основных материалах

Производственная мощность, потребность технологической линии в сырье и энергоресурсах определяются по суточному графику работы цеха, который составляют на основании длительности основных элементных циклов.

Потребность в бетонных смесях, паре, воде, смазке (с учетом потерь) устанавливается на основании проектного состава бетона и суточного графика работы технологической линии. Материалоемкость отображается в таблице.

Наименование материалов и полуфабрикатов	Единица измерения	Расходы в			
		час	смену	сутки	год

Нормы расхода пара, смазки, воды на технические нужды и учитываемые потери приводятся в нормах технологического проектирования и справочниках. Годовая потребность в электроэнергии определяется по установочной мощности токоприемников с учетом недогрузки, коэффициента спроса и расчетного годового фонда времени. Расчет представляется в виде таблицы.

Потребность производства в электроэнергии.

Наименование оборудования	Количество единиц оборудования	Мощность эл. двигателя		Коэффициент спроса	Расход электроэнергии в год, кВт*ч
		единицы	общая		

3.6. Контроль качества продукции и точности процесса. В этом разделе приводятся основные положения по организации входного контроля качества сырья и полуфабрикатов, пооперационного контроля качества выполнения операций и приемочного контроля готовой продукции.

3.7. Охрана труда.

В пояснительной записке приводится характеристика потенциальных опасностей и вредностей на проектируемой технологической линии. Дается описание принятых инженерных решений по предупреждению травматизма, возгорания и мер, обеспечивающих безопасные условия труда. Вопросы охраны труда должны находить отражение при разработке всего технологического проекта: при компоновке оборудования, выборе приспособления для натяжения арматуры, организации рабочих мест и т. д.

3.8. Техничко-экономические показатели производства.

Техничко-экономическая эффективность производства оценивается следующими показателями:

годовой производительностью линии, м³ изделий;

производственной площадью, м²;

съемом продукции с 1 м² производственной площади, мУм²; емкостью пропарочных камер, м³; съемом продукции с 1 м³ пропарочных камер в год, м³;

списочным числом производственных рабочих, чел.; трудоемкостью производства 1 м³ изделий, чел-ч.;

общей массой технического оборудования, г, удельной металлоемкостью производства, кг/ м³;

удельными расходами (на 1 м изделия): цемента, кг,

стали, кг, пара, кг,

электроэнергии, кВт*ч.

Экономическая часть.

Обоснование и содержание технологического перевооружения линий по производству строительных изделий и конструкций

I. Сущность и содержание

II. Расчет капиталовложений (инвестиций) в реконструкцию ($K_{рек}$) и определение общей стоимости основных фондов после реконструкции ($\Phi_{осн}$).

Общая стоимость основных фондов будет равна

$$\Phi_{осн} = K_{дорек} + K_{врек}$$

$K_{до рек}$ определяется или по фактическим данным базового предприятия или по удельным капиталовложениям ($У_{к.в.}$) на мощность до реконструкции (M)

$$K_{дорек} = M_{дорек} \times У_{к.в.}$$

$У_{к.в.}$ (или в среднем 1250 руб или в тех.части проекта)

$K_{в рек.}$ зависит от содержания реконструкции.

Если производится модернизация, то следует рассчитать стоимость снятого оборудования и установленного нового оборудования в табл. 1 и табл. 2.

Снятие оборудования для модернизации (ликвид)

Таблица 1.

Наименование оборудования	Количество	Остаточная стоимость	Затраты на демонтаж (5%)	Общие затраты (стоимость) снятого $K_{лик}$
1.				
2.				
...				
Итого		Σ	Σ	$\Sigma K_{лик}$

Смонтированное новое оборудование

Таблица 2.

Наименование оборудования	Количество	Стоимость	Затраты на монтаж (10%)	Общие затраты (стоимость) установки $K_{нов}$
1.				
2.				
...				
Итого	Σ	Σ	Σ	$\Sigma K_{нов}$

Тогда, $K_{рек} = H_{нов} - K_{лик}$

Стоимость $\Phi_{осн} = K_{дорек} + K_{рек}$

III. Структура основных фондов после реконструкции и группы основных фондов представлены в табл. 3.

Основные фонды после реконструкции

Таблица 3.

Группы основных фондов	Удельный вес, в %	Стоимость, тыс. руб	Норма амортизации, %	Годовые амортизационные отчисления
1.Здания	32		3,0	
2.Сооружения	6		11,0	
3.Оборудование	42		19,0	
4.Транспортные средства	8		21,0	
5. Вычислительная техника	3		20,0	
6.Инструменты	5		24,0	
7.Инвентарь	3		25,0	
8.Прочие	1			
Итого:	100%	$\sum \Phi_{\text{осн}}$		Σ

IV. Себестоимость выпущенной продукции. Полная себестоимость выпускаемой продукции определяется по следующим экономическим элементам:

1. Сырье основные материалы;
2. Вспомогательные материалы;
3. Топливо и энергия;
4. Расходы на оплату труда;
5. Отчисления на социальные нужды;
6. Амортизация;
7. Прочие всего,

В том числе затраты на ремонт (5% от стоимости основных фондов)

- 1) Затраты на сырье и основные материалы – это прямые затраты.

$$Z_m = H_m \times N \times C \times K$$

где H_m – норма на единицу продукции;

N – годовая производственная программа в натуральном выражении;

K – коэффициент транспортно-заготовительных расходов (=8% от стоимости материалов);

C – цена на материал

Затраты на сырье и основные материалы рассчитываются в табл. 4.

Таблица 4.
(например)

Наименование основных материалов	Ед. измерения	Норма расходов на ед. продукции	Годовая потребность	Договорная цена	Цена с транзагот. расходами	Годовая стоимость, тыс. руб.
Цемент	т	0,335				
Песок	м ³	0,710				
Известняк	м ³	1,15				
Сталь	м ³	0,012				
Вода	м ³					

Итого:

$\sum Z_m$

2) Затраты на вспомогательные материалы ($Z_{в.м}$)

Стоимость вспомогательных материалов для технических целей принимается = 5% от стоимости основных материалов (Z_m)

$$Z_{в.м} = Z_m \times 0,05$$

3) Затраты на топливо и энергию

Данные затраты включают в себя стоимость всех видов энергии расходуемых в процессе производств продукции и определяется по формуле:

$$Z_э = \sum H_э \times Ц \times N$$

$H_э$ – норма

$Ц$ – цена

N – произв. ПП

Стоимость энергии на производство определяем в табл.5.

Таблица 5
(например)

Виды энергетических ресурсов	Ед. измерения	Норма расхода на ед. продукции ($H_э$)	Годовая потребность	Тариф за ед. энерг., руб	Годовая стоимость, тыс. руб.
1	2	3	$4 = 3 \times \text{ПП}$ (м ³)	5	$6 = 4 \times 5$
Электроэнергия	КВт/ч	25		3,4	
Пар	т	0,17			
Смазка	кг	2		10	
					$\sum Z_э$

4) Расходы на оплату труда включают:

- а) Выплаты за выполненную работу, исходя из сдельных расценок, часовых тарифных ставок и должностных окладов в соответствии с принятой на предприятие системы оплаты труда.

б) Премии за производственные результаты.

в) Надбавки и доплата:

- За работу в ночное время;
- За расширение зон обслуживания и др.

Фонд оплаты труда рассчитывается отдельно по категориям работников.

1. Для рабочих сдельщиков по расценкам или по окладам профессий при выполнении норм выработки.

Укрупненную зарплату сдельщикам определяем по среднемесячной зарплате

$$Z_{зд} = K_{сд} \times Z_{поср.мес.} \times 12$$

$K_{сд}$ – количество сдельщиков, з/плата=13 800 руб.

Рассчитываем число основных рабочих (сдельщиков)

$$R_{осн} = \frac{T_{общ}}{F \times K_{вып}} = \frac{\sum N \times t}{Fg \times K_{ен}}$$

где F – действительный фонд времени (1890)

K – коэффициент выполненной нормы (1,1)

N – производственная программа

t – трудоемкость ед. продукции (1м³)

2. Для рабочих повременщиков фонд оплаты труда определяется за количество отработанного времени и принятой на предприятии часовой тарифной ставки

Средняя часовая тарифная ставка 78 руб. Фонд зарплаты повременщиков определяется по формуле:

$$Z_{повр} = F \times K_{повр} \times T_{час.ср}$$

$$K_{повр} = 50\% K_{сд}$$

3. Зарплата руководителей, специалистов, служащих сводится в табл. 6.

4.

Зарплата руководителей, специалистов, служащих

Таблица 6

Должность	Количество	Месячный оклад, руб	Годовой фонд оплаты, тыс. руб
1	2	3	4=3×12
1. Руководители: генеральный директор и др. по штатному расписанию			
2. Специалисты: (по штатному расписанию)			
3. Служащие (по штатному расписанию) гл. бух-			

галтер, бухгалтер			
4. МОП и охрана			
Уборщица			
Сторож			
Итого: чел.	ΣR		Σ

При проектировании цеха в составе предприятия, управленческий персонал будет получать 30% от всего состава.

Общий фонд заработной платы сводим в таблицу 7.

Таблица 7.

Группа работающих	Основная зарплата						Дополнительная зарплата		
	Прямой фонд	% премии	Сумма премии	% доплат	Сумма доплат	Итого	% от основной	Сумма	Общ. Фонд, тыс. руб
1	2	3	4=2×0,3	5	6=2×0,08	7=2+4=6	8	9=7×0,1	10
1. Основные рабочие		30		8			10		
2. Вспомогательные рабочие		25		8			10		
3. Руков. Спец и служ.		-					10		
4. МОП		25					10		
5. Охрана		25					10		
Итого:									$\Sigma =$

5) Отчисления на соц. нужды:

$C_{ц} =$ от зарпалты (общего фонда) – 34,2%

6) Амортизационные отчисления.

Определяются по группам основных фондов на основе действующих единых норм амортизации начислений.

Годовая сумма амортизации определяется по формуле: $A_{нач} = C \times H_a / 100$

где C – стоимость основных фондов,

H_a – норма амортизации

Общие расчеты амортизационных отчислений сводится в таблицу.

Таблица 8.

Расчет годовой суммы амортизации

№	Группы основных фондов	Стоимость основных фондов	Норма амортизации	Годовые начисления амортизации
1	2	3	4	5
1	Здания		3	
2	Сооружения		11	
3	Оборудование		19	
4	Транспорт		21	
5	Инструм. и приспособ.		24	
6	Вычислительная техника		20	
7	Инвентарь			
		Σ		Σ

7) Прочие затраты – Зпр

К прочим затратам относятся расходы не вошедшие в вышеуказанные статьи затрат, а именно:

1. расходы по технике безопасности

Канцелярские расходы

Оплата услуг, оказанные сторонними организациями

Затраты на ремонт (5% стоимости основных фондов)

ПРИМЕЧАНИЕ: 1-3 составит 2% от общего фонда заработной платы

После определения всех затрат по экономическим элементам рассчитывается полная себестоимость продукции после реконструкции. Расчет затрат на годовой выпуск продукции сводится в табл. 9.

Полная себестоимость годовой производственной программы по выпуску изделий (S)

Таблица 9

Элементы затрат	Ед. изм.	Сумма, руб	Удельный вес, %
1	2	3	4
1. Сырье и основные материалы	Тыс. руб		
2. Вспомогательные материалы	Тыс. руб		
3. Топливо и энергия	Тыс. руб		
4. Расход на оплату труда	Тыс. руб		
5. Отчисления на	Тыс. руб		

социальные нужды			
6. Амортизация основных фондов	Тыс. руб		
7. Прочие	Тыс. руб		
Итого:		$\sum S$	100

Себестоимость единицы продукции в данной работе. Определяется расчетным путем. Исходя из значения полной себестоимости (таблица 9 итог) и ПП после реконструкции в натуральном выражении $\backslash м^3 \backslash$ по формуле:

$S_{ед.прод.} = \frac{S_{пол}}{ПП}$, где $S_{пол}$ - полная себестоимость; ПП – производственная программа.

V. Оборотные средства

Норматив оборотных средств определяется как сумма нормативов по элементам оборотных средств.

Оборотные средства предприятия

Таблица 9

Элементы оборотных средств	Единица измерения	Годовой расход, тыс.руб	Норма запаса в днях	Однодневный расход	Частные нормативы
1	2	3	4	5	6=5×4
Сырье и основные материалы	тыс.руб		15		
Вспомогательные материалы	тыс.руб		7		
Топливо и энергия			15		
Готовая продукция			3		
Незавершенное производство (3% от готовой)			7		
Итого:		$\sum \Phi_{обор}$			$\sum \Phi_{об.норматив}$

Общая оценка хозяйственной деятельности предприятия по системе экономических показателей после реконструкции

Таблица 11

Наименование показателей	Сумма	Примечание
1	2	3
I. Оценка имущественного положения		
1. Стоимость основных средств, тыс. руб.		$\Phi_{\text{осн.}}$
2. Коэффициент износа осн. средств:		$K_{\text{изн.}} = \frac{A_{\text{нач.}} \cdot \text{годы службы}}{\Phi_{\text{осн. средств}}}$
3. Коэффициент обновления		$K_{\text{обн.}} = \frac{\Phi_{\text{поступ.}}}{\Phi_{\text{на конец периода после рекон.}}}$
4. Коэффициент выбытия		$K_{\text{выбыт.}} = \frac{\Phi_{\text{выбыт}}}{\Phi_{\text{на начало до рекон.}}}$
II. Оценка деловой активности		
1. Выручка от реализации, тыс. руб.		B
2. Численность работающих (чел.)		\mathcal{C}
3. Производительность труда, тыс.руб		$\Pi = \frac{B}{\mathcal{C}}$
4. Среднемесячная оплата труда, тыс. руб.		$3 = \frac{\text{общий фонд з/п}}{12 \cdot \mathcal{C}}$
5. Фондоотдача основных средств, руб.		$F = \frac{B}{\Phi_{\text{осн.}}}$
6. Фондовооружённость тыс. руб/чел.		$\Phi = \frac{\Phi_{\text{осн.}}}{\mathcal{C}}$
III. Оборачиваемость		
1. Оборотных средств в количестве оборотов (раз)		$K_{\text{об}} = \frac{B}{\text{оборотные средства}}$
2. Прибыль от реализации, тыс. руб.		$\Pi_{\text{реал.}} = B - S_{\text{пол.}}$
IV. Оценка рентабельности		
1. Чистая прибыль, тыс. руб.		$\Pi_{\text{чист}} = \Pi_{\text{реал}} - \text{платежи в бюджет (52\%)}$
2. Рентабельность продукции		$R_{\text{прод.}} = \frac{\Pi_{\text{реал.}}}{B} \cdot 100\%$

3. Рентабельность осн. деятельности		$P_{осн. деят.} = \frac{P_{реал.}}{затр. на произ-во} \cdot 100 \%$
4. Рентабельность капитала (имущества)		$P_{кап} = \frac{прибыль от реализ.}{\Phi_{осн.} + оборотные} \cdot 100\%$
5. Период окупаемости инвестиций (кап. вложений)		$T_{ок} = \frac{\Phi_{осн}}{чистая прибыль}$

Список литературы.

1. Цителаури Г.И. Проектирование предприятий сборного железобетона. М.: Высш. шк., 1986 306 с.

2. Баженов Ю.М., Комар А.Г. Технология бетонных и железобетонных изделий. М.: Высш. шк., 1984. 671 с.

3. Лецинский М.Ю. и др. Справочник работника строительной лаборатории ЖБИ. Киев: Будивэльнык, 1975. 248 с.

4. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий сборного железобетона; ОНТИ-7-85 / Миистройматериалов СССР. М.: Стройиздат, 1985.50 с.

5. Руководство по технологии изготовления предварительно-напряженных конструкций / НИИЖБ Госстроя СССР. М.: Стройиздат. 1975.192с.

6. Руководство по технологии формования железобетонных изделий / НИИЖБ Госстроя СССР. М: Стройиздат, 1977.95 с.

7. Руководство по тепловой обработке бетонных и железобетонных изделий / НИИЖБ Госстроя СССР, ВНИИЖелезобетон МПСМ СССР. М.: Стройиздат, 1974.31 с.

8. Руководство по технико-экономической оценке способов формования бетонных и железобетонных изделий / НИИЖБ Госстроя СССР, ЦНИИЭП Жилища. М.: Стройиздат, 1978.136 с.

9. Цыганков И.И. Технико-экономический анализ способов производства сборного железобетона. М.: Стройиздат, 1978. 184 с-

10. Справочник по производству сборных железобетонных изделий / Под ред. К.В. Михайлова, К.М. Королева- М.: Стройиздат, 1989.448 с.

11. Справочник по технологии сборного железобетона /Под общ. ред. Б.В.

Стефанова. Киев: Высш. шк., 1978. 256 с.

12. Справочник инженера-технолога предприятия сборного железобетона /

Н.П.Волынец, Н.Г. Дьяченко, В.И. Лошанюк. Киев: Будивэльнык, 1983.224с.

2. СОСТАВ И СОДЕРЖАНИЕ ТИПОВЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КАРТ

2.1. Типовые технологические карты на типовом бланке должны состоять из следующих разделов:

- Исходные данные;
- Общий вид изделия (с допусками);
- Организация рабочих мест;
- Циклограммы работ по изготовлению изделия;
- Пооперационный контроль качества основных технологических процессов;
- Характеристика армирования;
- Режим тепловлажностной обработки;
- Оборудование, инструмент, приспособления;
- Порядок выходного контроля, сдачи и складирования продукции;

2.2. В разделе «Исходные данные» приводятся:

- Категория изделия;
- Номер проекта, рабочих чертежей и технических условий;
- Марка бетона и его показатели;
- Нормы времени и расценка на изделие;
- Состав звена и его производительность в смену;
- Особые требования к изделию

2.3. В разделе «Общий вид изделия (с допусками)» приводятся:

- Эскиз общего вида изделия;
- Допуски по размерам, шероховатости, маркировка.

2.4. В разделе «Организация рабочих мест» приводятся схемы организации рабочих мест в пооперационной последовательности с указанием размещения оборудования, инструмента, транспортных внутрицеховых средств, материалов и маршрутов их подачи; указывается размер площади рабочего места и величина освещенности, приводятся маршруты перемещения (рабочих). При необходимости допускается ссылка на технологические правила изготовления изделия.

2.5. В разделе «Циклограммы работ по изготовлению изделия» приводятся:

- Описание технологических операций;
- Графики трудовых процессов выполнения технологических операций в их технологической последовательности с указанием времени начала и окончания выполнения операции с распределением труда между исполнителями;
- Продолжительность операций и затраты труда на их выполнение;
- Профессиональный и численно-квалификационный состав исполнителей.

2.6. В разделе «Пооперационный контроль качества основных технологических процессов» приводятся:

- Основные операции, подлежащие контролю;
- Состав контроля;
- Место контроля;
- Методы и средства контроля;
- Периодичность и объем контроля;
- Лица, ответственные за обеспечение технологии проведения операций.

2.7. В разделе «Характеристика армирования» приводятся:

- Марка, качество, материал, геометрические размеры, масса каркасов и стержней, идущих на изготовление изделия (для ненапрягаемой арматуры);
- Наименование основных параметров стержней и пучков (количество, характеристика арматуры, проектное натяжение, величина удлинения арматуры, время нагрева, рабочая длина, порядок натяжения и передачи его на бетон) и их показатели (для напрягаемой арматуры).

2.8. В разделе «Режим тепловлажностной обработки» приводятся: время предварительной выдержки изделия, скорость подъема и снижения температуры в камере.

2.9. В разделе «Оборудование, инструмент, приспособления» в табличной форме приводятся обобщенные данные, с учетом всех рабочих мест, о количестве, ГОСТе, типе, марке используемого оборудования, приспособлениях, применяемых при выполнении данного технологического процесса.

2.10. В разделе «Порядок выходного контроля, сдачи и складирования продукции» приводятся:

- Параметры изделия при его приемке ОТК на выходном контроле;
- Порядок проведения выходного контроля;
- Порядок сдачи-приемки готовой продукции;
- Порядок и схемы складирования.

Пооперационный контроль качества основных технологических процессов

Приложение 2.

Основ-ные опе-рации подле-жащие кон-тролю	Ком-плек-тация рабо-чих черте-жей, ТУ, карт	Состояние формовоч-ного обо-рудования, маномет-ров, на-тяжных устройств, вибраторов	Арматур-ные рабо-ты	Свароч-ные рабо-ты	Уста-новка и закреп-ление карка-сов, за-кладных деталей и фикса-торов	Приго-товле-ние бе-тонной смеси	Подго-товка и смазка форм	Натяже-ние ар-матуры	Укладка бетонной смеси	Тепло-влаж-ностная обра-ботка и условия тверде-ния	Распа-лубли-вание. Подго-товка к сдаче продук-ции, склади-рование
Состав кон-троля	Наличие техни-ческой доку-ментации (ТУ, рабочие чертежи и др.)	1.Колебания вброплощад-ки. 2.Тарировка манометров. 3.Тарировоч-ные таблицы 4.Техническо-е состояние обо-рудования	1.Марка стали. 2.соответст-вие разме-ров армату-ры рабочим чертежам 3.Сварка стержней и сеток 4.Антикорр-озиционная защита	1.Механиче-ская проч-ность 2.Размеры швов 3.Соосност-ь стержней 4.Наличие дефектов	1.Соответ-ствие ра-бочим чертежам 2.Защитн-ый слой 3.Укладка облицо-вочного слоя 4.Положе-ние арма-турного каркаса	1. Точ-ность до-зирова-ния 2.Время переме-шивания 3.Консист-енция 4.Темпера-тура	1.Соответ-ствие форм проек-тным раз-мерам 2.Качетсв-о очистки и смазки форм 3.Качеств-о эмуль-сии	1.Величи-на натя-жения и упру-гое удлине-ние арма-туры 2.Прочно-сть бето-на	1.Толщина слоя 2.Время виброуп-лотнения 3.Плотность укладки 4.Прочность бетона 5.Объемная масса	Соблю-дение заданно-го режи-ма тепло-влаж-ностной обра-ботки	1.Внешни-й вид 2.Наличи-е дефек-тов 3.Соответ-ствие распо-ложения изделий схеме склади-рования

Место контроля	Цех	Посты формирования и натяжения. Лаборатория	Арматурный цех	Сварочный пост. Лаборатория	Пост формирования	Дозаторы, Бетоносмесители	1.Пост распалубливания. 2.Место сборки перед укладкой бетонной смеси. 3.Емкость	1.Форма, стенд 2.Лаборатория	1-3.Пост формирования. 4-5.Лаборатория	Камера пропаривания	Пост распалубливания клад готовой продукции
Метод и средства контроля	Сравнение с перечнем проекта	Сравнение с образцовыми манометрами и динамометрами. Виброграф. Паспорт	1.Сравнение с эталонным 2.Обмер рулеткой, линейкой, штангельциркулем. 3.Визуальный отбор проб и испытание	Отбор проб испытаний	Обмер стальной рулеткой, мерной линейкой. Визуальный	1.Наблюдение за приборам. 2.Проверка, тарирование приборов 3.Отбор проб и испытание 4.Термометр	1.Обмер рулеткой и уровнем 2.Осмотр 3.Отбор проб и испытание	1.Манометр. Пружинные частотные приборы (ИПН, линейка, УКБ-1) 2.Пресс	1.Замер линейкой 2.Секундометр 3.Платномер 4-5.Отбор проб и последующие испытания их	Приборы автоматически и регулирования УКБ-1	1.2. Визуальный 3.Стальная рулетка, схема
Периодичность и объем контроля	Раз в месяц и при изготовлении новой партии изделий	2,3.Через 6 месяцев каждый прибор 1,4.Ежемесячно	2 раза в смену, Выборка	Раз в месяц 2-4. Постоянно 1-4.Выборка	Раз в смену. Выборка	1.Раз в смену 2.Каждый замес 3-4,2. раза в смену и при новом составе смеси	1.Раз в квартал. Поштучно. 2.Раз в смену. Выборка 3.Раз в месяц	1.Поштучно. 2.Серия контрольных кубов	1.2.Поштучно 3,5. Раз в смену. Партия 4,5. Серия контрольных кубов	В процессе обработки через 2 ч. Партия в камере	1,2.Поштучно. 3,2 раза в смену. Партия

Лицо, контролирующее операцию	Инженер ПТО	1.Мастер ОТК 2.Механик 2,3.Элеутрик	1-4. Мастер 4.Лаборант	1.Лаборант 2-4. Мастер	Мастер ОТК	1-4 Лаборант 2.Оператор	1.Мастер ОТК 2.Мастер 3.Лаборант	1.2.Мастер ОТК 2.Лаборант	1.2.Мастер 3- 5.Лаборант	Лаборант	Мастер. Бригадир
Документ в котором регистрируются результаты контроля	Журнал учета документации	Журналы проверки манометров, оборудования	Журнал арматурных работ	Журнал сварочных работ	Акт на скрытые работы (журнал)	Журнал лабораторных испытаний	Журнал состояния форм	Журнал натяжения арматуры	Журнал лабораторных испытаний	Журнал пропаривания	Журнал сдачи готовой продукции
Лицо ответственное за обеспечение технологии	Начальник ПТО	Начальник ОТК. Главный механик. Главный энергетик	Начальник арматурного цеха	Начальник цеха	Начальник цеха	Зав. лабораторией. Начальник бетоносмесительного отделения	Начальник цеха	Начальник цеха	Начальник цеха. Зав.лабораторией	Зав.лабораторией. Начальник паросилового цеха	Начальник цеха

Режим работы предприятия

Таблица П1

Показатель	Значение
Номинальное число рабочих суток в году	260
Номинальное число рабочих суток в году по выгрузке сырья и материалов с железнодорожного транспорта	365
Число рабочих смен в сутки (без тепловой обработки)	2
Число рабочих смен в сутки для тепловой обработки	3
Число рабочих смен в сутки по приему сырья и материалов: С железнодорожного транспорта С автомобильного транспорта	3 2 или 3
Продолжительность рабочей смены, ч	8

Годовой фонд времени основного технологического оборудования

Таблица П2

Технологические линии и основное технологическое оборудование	Продолжительность плановых остановок на ремонты, сут	Расчетное число рабочих суток в году
Агрегатно-поточные и стендовые линии, каскадные установки	7	253
Конвейерные линии	13	247
Цехи и установки по приготовлению бетона и раствора	7	253

Общие нормы проектирования формовочных цехов для всех способов производства

Таблица ПЗ

Наименование	Единица измерения	Норма
Запас в формовочном цехе (пролете) арматурных сеток и каркасов, в том числе пространственных	ч	4
Усредненная масса арматурных изделий, размещаемых горизонтально на 1 м ² площади при хранении в формовочном цехе (с учетом проходов), из стали диаметром:		
До 12 мм	т	0,01
От 14 до 22 мм	т	0,05
От 25 до 40 мм	т	0,15
Запас столярных изделий и утеплителя	ч	4
Запас отделочных материалов на линиях формования	ч	4
Объем (в бетоне) железобетонных изделий, находящихся на 1 м ² площади в период остывания, выдержки, контроля и доводки в цехе при хранении:		
в горизонтальном положении:		
ребристые панели	м ³	0,35
пустотные панели	м ³	1,0
линейные элементы сложной формы	м ³	0,6
В вертикальном положении – панели в кассетах (с учетом площади, занимаемой стеллажами) при ширине панелей, м:		
До 3	м ³	1,2
Более 3	м ³	1,5
Высота штабеля хранения резервных форм в цехе	м	2,5
Резервное количество форм на ремонт для форм:		
Индивидуальных	%	5
Переналаживаемых и переоснащаемых	%	7
Площадь для текущего ремонта форм на 100 т форм, находящихся в эксплуатации	м ² м ²	25
Площадь для переоснасти форм предприятий КПД	м ²	100
Отходы и потери бетонной смеси при ее транспортировании и формовании изделий, в том числе:		1,5
утилизируемые отходы	%	1,0
безвозвратные потери		0,5
Расходы смазки на 1 м ² развернутой поверхности форм и кассет	кг	0,2
Количество изделий, подвергаемых устранению дефектов в % от общего выпуска	%	5

Расчетная усредненная температура электронагрева арматурной стали (для определения расхода электроэнергии): стержневой проволочной	°C °C	400 300
Максимальная скорость ленты транспортера при подаче бетонной смеси	м/с	1
Максимальное число промежуточных перегрузок бетонной смеси при подаче к постам формования от смесителя до укладки в форму (без учета выгрузки из бетономесителя и загрузки в форму): холодная смесь на плотных заполнителях холодная смесь на пористых заполнителях разогретая (независимо от вида смеси)		3 2 2
Максимальная продолжительность выдерживания бетонных смесей от момента их выгрузки из смесителя до укладки в форму: Тяжелых и легких конструкционных Легких конструкционно-теплоизоляционных	мин мин	45 30
Уровень механизации	%	Не менее 50
Уровень автоматизации	%	Не менее 30

Нормы проектирования формовочных цехов при формовании изделий на агрегатно-поточных, конвейерных, стендовых и кассетных технологических линиях

Таблица П4

Характеристика формуемых изделий	Максимальная продолжительность ритма работы линий, мин при длине изделий			
	До 6 м		Более 6 м	
	Объем бетона в одной формовке, м ³			
	до 1,5	1,5-3,5	до 3,5	3,5-5
Изделия однослойные несложной конфигурации	12	15	20	25
Изделия однослойные сложной конфигурации, в одной форме	15	20	30	35

Изделия многослойные, крупногабаритные сложного профиля	20	30	35	40
---	----	----	----	----

Конвейерное производство

Таблица П5

Характеристика формируемых изделий	Максимальная продолжительность ритма работы линии, мин при объеме бетона в одной формовке, м ³	
	до 3,5	от 3,5 до 5
Изделия однослойные несложной конфигурации	12	22
Изделия однослойные сложной конфигурации, несколько изделий в одной форме	18	28
Изделия многослойные, крупногабаритные сложного профиля	25	25

Стеновое производство

Таблица П6

Наименование	Единица измерения	Норма
Оборачиваемость стендов длиной до 100 м при изготовлении предварительно напряженных балочных конструкций	сут	Не более 2
То же для коротких стендов и силовых форм	сут	1

Кассетное производство

Таблица П7

Наименование	Единица измерения	Норма
Число отсеков в кассете при изготовлении панелей	-	8...14
Максимальная продолжительность операций для 10-отсечной кассеты: распалубка (разборка кассеты и извлечение изделий) подготовка кассеты (чистка, смазка, установка арматуры и закладных деталей, сборка кассеты) укладка и уплотнение бетонной смеси вибрированием	мин мин мин	60 120 60
Среднее количество оборотов кассет в сутки при двухсменном формовании	Оборот	Определяется по графику в зависимости от продолжительности формования и тепловой обработки, числа кассет в пролете и др. факторов, но не менее одного оборота в сутки
Площадь для текущего ремонта кассет на один пролет: при числе кассет до 5 при числе кассет более 5	m^2 m^2	До 50 До 100

Нормы расчета крановых операций

Таблица П8

Наименование	Единица измерения	Норма
1. Коэффициент использования скорости моста крана при длине перемещения, м: До 10 От 10 до 30	- -	0,5 0,8

Более 30	-	1
<p>2. Коэффициент использования скорости тележки крана при длине перемещения, м:</p> <p>До 5</p> <p>До 15</p> <p>Более 15</p> <p><i>Примечание.</i> При расчетах пп.1 и 2 запрещается складывать время перемещения моста и время перемещения тележки</p>	- - -	0,5 0,8 1
<p>3. Коэффициент использования крана по времени:</p> <p>При одном кране в пролете</p> <p>При двух и более кранов</p> <p><i>Примечания.</i></p> <p>1. При обосновании работы мостовых кранов циклограммами могут быть приняты более высокие коэффициенты</p> <p>2. При расчете загрузки мостовых кранов следует вводить коэффициент 1,1 на неутонченные операции</p>	- -	Не более 0,8 Не более 0,7
4. Продолжительность извлечения изделия из кассеты, формы или стеллажа, включая строповку	с	Не более 60
5. Продолжительность установки изделия на стеллаж, включая расстроповку	с	Не более 40
6. Время на операции с автоматической траверсой: установка форм на виброплощадку или съем с	с	10

виброплощадки установка форм в тепловую камеру или подъем из нее (вся операция в пределах камеры)	с	30
7. Время на ручную строповку изделий (с установкой изделия на пол или с пола): При одном такелажнике При двух такелажниках	с с	30 15
8. Расчетная высота подъема изделий или на формы над камерой или формы над камерой или виброплощадкой	м	1,5

Нормы проектирования складов цемента

Таблица П9

Наименование	Единица измерения	Норма
Запас цемента (или золы-уноса) на складе при поступлении: железнодорожным транспортом автотранспортом	Расчетные рабочие сутки Расчетные рабочие сутки	7...10 5...7
Запас декоративного цемента		
Число емкостей для хранения цемента на предприятиях мощностью: до 100 тыс. м ³ /год свыше 100 тыс. м ³ /год		Не менее 4 Не менее 6
Коэффициент заполнения емкостей	-	0,9
Углы наклона: точек без побуждения, днищ конических без побуждения днищ конических, по-	град	Не менее 60 Не менее 50

крытых аэрирующими элементами, рассечек и откосов плоских днищ и силосов, сплошь покрытых аэрирующими элементами аэрожелобов		Не менее 15 Не менее 5
Расчетная насыпная плотность цемента: минимальная насыпная плотность в разрыхленном свеженасыпанном состоянии (для расчета емкости склада) максимальная насыпная плотность слежавшегося цемента (для расчета емкости на прочность)	т/м ³	1,0 1,75
Уровень механизации	%	Не менее 90
Уровень автоматизации	%	Не менее 70

Нормы проектирования складов заполнителей

Таблица П10

Наименование	Единица измерения	Норма
Запас заполнителей на заводских складах при поступлении: железнодорожным транспортом автотранспортом	Расчетные рабочие сутки Расчетные рабочие сутки	7...10 5...7
<i>Примечание.</i> При поступлении заполнителей водным транспортом запасы принимаются те же. Навигационные запасы создаются вне состава предприятий		
Запас декоративного заполнителя	Расчетные рабочие сутки	30
Максимальная высота штабелей при свободном падении заполнителей	м	12
Максимальная высота шта-	м	15

белей при свободном падении заполнителей при складировании только мелких заполнителей		
Максимальный угол наклона ленточных конвейеров с гладкой лентой для подачи: щебня и песка гравия и керамзитового гравия	град град	18 13...15
Наименьший угол наклона течек и стенок бункеров к горизонту при выполнении поверхности скольжения из металла и без применения побудителей: для щебня, гравия и керамзитового гравия песка золошлаковой смеси, песка и щебня из шлаков	град град град	50 55 60
Угол естественного откоса заполнителей при отсыпке в штабель	град	40
Наименьшее число отсеков для хранения заполнителей различных видов и фракций: для песка крупного заполнителя золошлаковой смеси, песка и щебня из шлаков		2 4 1

Нормы расхода заполнителей для расчета емкости складов бункеров

Таблица П11

Вид бетона и раствора	Расход заполнителей бетонной смеси, м ³ /м ³	
	песок	Щебень или гравий
Бетоны тяжелые: для всех технологий, кроме кассетной для кассетной технологии	0,45 0,60	0,90 0,75
Бетоны легкие:		

теплоизоляционные:		
крупнопористый	-	1,05
мелкозернистый	1,20	-
конструкционно-теплоизоляционные:	0,30	1,10
на песках пористых	0,20	1,10
на песках плотных	0,15	1,10
на золе и золошлаковых смесях без песка (поризованные)	-	1,20
конструкционные	0,55	0,80
Растворы	1,10	-

Нормы проектирования складов готовой продукции

Таблица П12

Наименование	Единица измерения	Норма
Запас готовых изделий на складе: для всех заводов, кроме КПД для всех заводов КПД мощностью: до 140 тыс. м ² общей площади свыше 140 тыс. м ² общей площади	Расчетные рабочие сутки	10...14
		15...20
		10...14
Высота штабелирования изделий при хранении в горизонтальном положении	м	Не более 2,5
Объем изделий, хранящихся в горизонтальном положении на 1 м ² площади склада: ребристые панели (в бетоне) пустотные панели (в объеме) линейные элементы простой формы (в бетоне) линейные элементы усложненной формы (в бетоне)	м ³	0,5
		1,8
		1,8
		1
Объем изделий (панелей), хранящихся в вертикальном положении в стеллажах на 1 м ² площади склада	м ³	1,2
Коэффициент использования площади склада, учитывающий проходы между штабелями изделий	-	1,5
Минимальная ширина проходов между штабелями	м	0,8
Коэффициент, учитывающий проезды и		

площадь под путями кранов, тележек, площади под проезд автомашин и под же- лезнодорожные пути для складов с кра- нам:	-	1,3
мостовыми	-	1,5
башенными	-	1,7
козловыми		
Уровень механизации	%	Не менее 70

Нормы проектирования складов арматуры, арматурных цехов и отделений
Таблица П14

Наименование	Единица измере- ния	Норма
1.Запас арматурной стали на складе (в том числе сеток и каркасов, посту- пающих со стороны) <i>Примечания.</i> 1.Расход арматурной стали принима- ется по чертежам изделий- представителей с учетом отходов, принимаемых по пп.8 и 9 настоящей таблицы. 2.Склады для хранения арматурной стали должны быть закрытого типа и неотапливаемыми	Расчетные рабо- чие сутки	20...25
2.Масса металла, размещаемого на 1 м ² площади склада: сталь в мотках (бухтах) сталь в прутках и сортовой прокат полосовая сталь листовая сталь сетки в рулонах бухты в бункерах	т т т т т т	1,2 3,2 2,1 3,0 0,4 3,0
3.Коэффициент использования площа склада при хранении арматурной стали на стеллажах и в закрытых складах емкостью: до 500 т свыше 500 т <i>Примечание.</i> Коэффициентами не учитывается площадь под подъезд- ные пути и фронт разгрузки	- -	3 2

4.Запас готовых арматурных сеток и каркасов в цехе	ч	8
5.Запас товарных арматурных сеток на складе	сут	1...4
6.Высота хранения сеток и каркасов: в горизонтальном положении в вертикальном положении	м м	1,5 4,0
7.Усредненная масса арматурных конструкций, размещаемых на 1 м ² площади при хранении в цехе (с учетом проходов): Из стали диаметром до 12 мм Из стали диаметром от 14 до 22 мм Из стали диаметром от 25 до 40 мм	т т т	0,01 0,05 0,015
8.Отходы арматурной стали классов: А-I, А-II, А-III, А-IIIс, Ат-IVс, В-I, Вр-I А-IV, А-V Ат-IV, Ат-V, Ат-VII В-II, Вр-II, канаты	% % % %	2 3 6 7
9.Отходы стали листовой и сортовой для закладных деталей при использовании: полосы листа	% %	Не более 2,0 Не более 5,0
10. Уровень механизации	%	Не менее 70
11.Уровень автоматизации	%	Не менее 50

План выпуска учеб.-метод. документ. 2015 г., поз. 21

Публикуется в авторской редакции

Подписано в свет 28.07.2015.

Гарнитура «Таймс». Уч.-изд. л. 1,6. Объем данных 1,3 Мбайт.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет»
400074, Волгоград, ул. Академическая, 1
<http://www.vgasu.ru>, info@vgasu.ru