

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

Государственное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра технологии строительных материалов и изделий

В. А. ГУРЬЕВА

# ОТДЕЛОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА И РЕКОНСТРУКЦИИ ЗДАНИЙ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ  
КУРСОВОГО ПРОЕКТА



Рекомендовано к изданию Редакционно-издательским советом государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет»

Оренбург 2006

УДК 691 (076.5)  
ББК 38.3я73  
Г 95

Рецензент  
кандидат технических наук, доцент А.И. Кравцов

Г-95      **Гурьева В.А.**  
**Отделочные материалы для строительства и реконструкции**  
**зданий: методические указания для выполнения курсового**  
**проекта / В.А. Гурьева. - Оренбург: ГОУ ОГУ, 2006. - 46 с.**

Методические указания предназначены для выполнения курсовых проектов студентами очной, заочной форм обучения по специальности 270106 – «Производство строительных материалов, изделий и конструкций» по дисциплине «Отделочные материалы для строительства и реконструкции зданий»

ББК 38.3я73

©Гурьева В.А.,

2006

## Содержание

|                                                                                               |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Введение.....                                                                                 | 4  |
| 1 Общие указания.....                                                                         | 4  |
| 1.1 Цель и задачи курсового проектирования.....                                               | 4  |
| 1.2 Задание на проектирование .....                                                           | 4  |
| 1.3 Состав и объём курсового проекта.....                                                     | 5  |
| 1.4 Оформление курсового проекта.....                                                         | 6  |
| 1.5 Организация проектирования.....                                                           | 7  |
| 2 Основная часть.....                                                                         | 8  |
| 2.1 Аннотация.....                                                                            | 8  |
| 2.2 Введение.....                                                                             | 8  |
| 2.3 Технологическая часть.....                                                                | 8  |
| 2.3.1 Номенклатура выпускаемой продукции.....                                                 | 8  |
| 2.3.2 Характеристика сырьевых материалов.....                                                 | 9  |
| 2.3.3 Выбор и обоснование способа производства и технологической<br>схемы.....                | 9  |
| 2.3.4 Описание технологического процесса и физико-химических<br>основ производства.....       | 9  |
| .....                                                                                         | 9  |
| 2.3.5 Режим работы предприятия, расчет эффективного фонда времени<br>работы оборудования..... | 10 |
| 2.3.6 Материальный баланс производства.....                                                   | 15 |
| 2.3.7 Расчёт количества основного технологического оборудования...<br>.....                   | 17 |
| 2.3.8 Расчёт складов и бункеров.....                                                          | 19 |
| 2.3.9 Контроль производства.....                                                              | 25 |
| 2.4 Основные сведения по технике безопасности и промышленной<br>санитарии.....                | 26 |
| 2.5 Объемно-планировочное и конструктивное решения                                            | 27 |
| 2.6 Заключение (Выводы).....                                                                  | 29 |
| Список использованных источников.....                                                         | 30 |
| Приложение А .....                                                                            | 32 |
| Приложение Б .....                                                                            | 33 |
| Приложение В .....                                                                            | 34 |
| Приложение Г .....                                                                            | 38 |

## **Введение**

Методические указания разработаны на основе опыта курсового проектирования в Оренбургском государственном университете и с использованием методических разработок инженерно-строительных вузов Санкт-Петербурга, Екатеринбургa, Самары.

### **1 Общие указания**

#### **1.1 Цель и задачи курсового проектирования**

Курсовой проект является одним из видов самостоятельной работы студентов при изучении дисциплины «Отделочные материалы для строительства и реконструкции зданий». Цель курсового проекта:

- расширить и углубить знания, приобретенные при изучении теоретического курса;
- подробно изучить технологию одного из видов отделочных материалов и изделий;
- научиться самостоятельно решать инженерно - технологические вопросы проектирования;
- углубить навыки работы с нормативно-справочной и научно-технической литературой;
- подготовиться к последующему выполнению дипломного проекта.

Задача курсового проектирования - повысить уровень технологической, конструкторской подготовки; приобрести практические навыки, необходимые для выполнения проекта; на основе анализа работы действующего предприятия разработать современную технологию производства, подобрать оборудование, произвести необходимые расчеты.

При выполнении курсового проекта студент должен пользоваться технической литературой, нормами технологического и конструкторского проектирования, справочниками, каталогами, стандартами и т.д.

При выполнении проекта студент несет полную ответственность за принятые им технические и технологические решения, инженерные расчеты, содержание и оформление пояснительной записки и графической части.

#### **1.2 Задание на курсовое проектирование**

Курсовой проект выполняется студентом по индивидуальному заданию, выданному кафедрой.

Темами курсового проекта являются: предприятие или отдельные цеха по производству декоративно – отделочных материалов и изделий:

- керамических материалов и изделий;

- материалов из минеральных расплавов;
- материалов и изделий на основе минеральных вяжущих веществ;
- материалов и изделий из древесины;
- асбестоцементных изделий.

В задании на курсовой проект указывается: наименование цеха или завода, место строительства, вид выпускаемой продукции, производительность предприятия, способ производства (при необходимости), вид и технологический передел, подлежащий углубленной проработке, задание на разработку графической части проекта.

В отдельных случаях курсовой проект может быть заменен научно-исследовательской работой по теме, предложенной руководителем проектирования. По результатам выполненной научно – исследовательской работы студент должен предоставить отчет.

Отчет по НИР должен содержать:

- обобщение сведений по теме из литературы и других источников (периодические специальные журналы, отчеты НИР, авторефераты, патентная информация и др.);
- изложение теоретических основ технологии, способы ее практической реализации, результаты исследований;
- технико-экономическую оценку изучаемого вопроса;
- выводы и предложения.

Объем отчета по НИР - 25-30 страниц с приложением иллюстраций, схем и графиков.

### 1.3 Состав и объем курсового проекта

Курсовой проект включает в себя пояснительную записку объемом 25-30 страниц, выполненную на листах белой бумаги стандартного формата А 4 (210×297 мм), и графическую часть. Объем графической части - 1 лист формата А1 (594×841 мм). Технологическая схема производства приводится в пояснительной записке. На листе А 1 выполняются: план предприятия (цеха), продольный и поперечный разрезы.

Состав и объем пояснительной записки приводятся в таблице 1.

Таблица 1 – Объем и состав пояснительной записки

| Наименование разделов     | Объем, страницы |
|---------------------------|-----------------|
| 1                         | 2               |
| Задание на проектирование | 1               |
| Аннотация                 | 1               |
| Содержание                | 1               |
| Введение                  | 1-2             |

|                                                               |       |
|---------------------------------------------------------------|-------|
| 1 Технологическая часть:                                      | 19-20 |
| 1.1 Номенклатура, выпускаемой продукции, требования стандарта |       |
| 1.2 Характеристика сырьевых материалов                        |       |

Продолжение таблицы 1

| 1                                                                               | 2     |       |
|---------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|
| 1.3 Выбор и обоснование способа производства и технологической схемы            |       |       |
| 1.4 Описание технологического процесса и физико – химических основ производства |       |       |
| 1.5 Режим работы предприятия                                                    |       |       |
| 1.6 Материальный баланс производства                                            |       |       |
| 1.7 Расчет складов и бункеров                                                   |       |       |
| 1.8 Расчет количества основного технологического оборудования                   |       |       |
| 1.9 Контроль производства                                                       |       |       |
| 2 Основные сведения по технике безопасности и промышленной санитарии            |       | 2-3   |
| Заключение                                                                      |       | 0,5-1 |
| Список использованных источников                                                | 1-2   |       |
| Итого                                                                           | 25-30 |       |

#### 1.4 Оформление курсового проекта

Оформление листов пояснительной записки и графической части должно проводиться в соответствии со стандартом предприятия СТП 101-00 «Общие правила оформления дипломных и курсовых проектов и работ студентов строительных специальностей» [1, приложение Г].

На титульном листе указывается классификационный код [приложение Г]. Бланк задания следует помещать после титульного листа. Аннотация является третьим листом пояснительной записки курсового проекта.

Нумерация страниц пояснительной записки должна быть сквозной. Титульный лист и бланк задания в нумерацию листов включаются, но номер листа на них не ставится. Номер страниц проставляется в нижнем правом углу. Текст заносится в рамку.

Ссылки на литературные источники отмечаются в тексте квадратными скобками. Источники располагаются в списке литературы в порядке появления ссылок на них в тексте пояснительной записки. Библиографическое описание литературных источников выполняется в соответствии с ГОСТ 7.1-2003 [2].

Каждый раздел пояснительной записки должен начинаться с новой страницы, начиная с технологической части подразделы имеют двойную (1.1) или тройную нумерацию (1.1.1).

Таблицы и рисунки, содержащиеся в тексте, должны иметь наименование и нумерацию (приложение Г).

Графическая часть выполняется карандашом или на ПК с применением графического редактора «Автокад». Оформление чертежей должно соответствовать требованиям стандартов ЕСКД [3], системы проектной документа-



ции для строительства [4, 5] и другим нормативным документам. Насыщенность чертежей изображениями должна составлять примерно 70 % площади формата. Плоскости разрезов должны проходить по заполненным оборудованьем наиболее сложным местам. Масштабы изображений планов и разрезов выбираются, как правило, 1:50, 1:100. Допускается при обосновании использовать другие масштабы, соответствующие нормативным документам.

План, продольный и поперечный разрезы должны обеспечивать полную ясность размещения переделов, технологического оборудования. Все оборудование должно иметь привязочные размеры, определяющие его положение в плане и по высоте. На листе над основной надписью приводится спецификация запроектированного оборудования [1].

## **1.5 Организация проектирования**

Курсовой проект рекомендуется выполнять по этапам в следующей последовательности:

1.5.1 Ознакомиться с заданием и требованиями курсового проектирования.

1.5.2 Изучить рекомендуемую литературу по теме курсового проекта: периодическую, научно-техническую (приложение В), нормативную.

1.5.3 Составить введение и описать номенклатуру выпускаемой продукции.

1.5.4 Разработать варианты и обосновать выбранную схему технологического процесса производства.

1.5.5 Согласовать технологическую схему с руководителем проектирования, при необходимости внести изменения.

1.5.6 Выполнить расчет материального баланса производства, подобрать основное технологическое оборудование, определить площади складских помещений и требуемую емкость бункеров.

1.5.7 Выполнить графическую часть проекта.

Курсовой проект, подписанный студентом и преподавателем, допускается к защите.

Общая оценка работы над проектом складывается из четырех частных оценок:

- 1) степень самостоятельной работы студента при разработке темы, элементы новизны технологических и конструктивных решений, использование собственных экспериментальных исследований, соблюдение сроков выполнения разделов и курсового проекта в целом, объем изученной литературы;
- 2) содержание, стиль и оформление расчетно-пояснительной записки;
- 3) техническая грамотность и качество выполнения графической части проекта;
- 4) публичная защита курсового проекта, включая способность в отведенное время доложить о выполненном проекте, отразить и обосновать все основные технологические решения и элементы новизны, а также отве-

ты на вопросы по разрабатываемой теме.

## **2 Основная часть**

Состав и объем расчетно-пояснительной записки приведен в таблице 1. Ниже даются рекомендации по выполнению отдельных разделов.

### **2.1 Аннотация**

Приводятся следующие сведения: объем пояснительной записки, количество использованных источников, цель работы, новизна технологических и инженерных решений, рекомендации по использованию полученных результатов, области применения.

### **2.2 Введение**

Кратко освещается состояние и перспектива развития данной отрасли промышленности или группы материалов (изделий) как в России, так и за рубежом. Показывается значение и роль отделочного материала, выпускаемого проектируемым предприятием (цехом), применительно к заданному территориальному району, пункту; целесообразность и необходимость данного строительства.

Введение должно заканчиваться краткой формулировкой задач и их отличительных особенностей, которыми данный проект обладает.

### **2.3 Технологическая часть**

Технологическая часть является основной составляющей частью проекта. Технологические расчеты выполненные в этой части проекта служат исходным материалом для разработки смежных разделов. Какие-либо ошибки при выполнении влекут за собой переработку других частей проекта. Поэтому технологические расчеты должны быть выполнены предельно тщательно. В технологической части разрабатываются и последовательно располагаются разделы, указанные в таблице 1.

#### **2.3.1 Номенклатура выпускаемой продукции**

Определяется ассортимент выпускаемой продукции, приводится подробная характеристика материалов и изделий, принятых к производству, с указанием требований, предъявляемых к ним в соответствии с действующими нормативными документами: государственными стандартами, техническими условиями, технологическими регламентами и др. Кратко описываются условия службы изделий, выделяются факторы, вызывающие износ, разрушение или ухудшение эксплуатационных свойств.

### **2.3.2 Характеристика сырьевых материалов**

На основании литературных данных приводится состав шихты и характеристика сырья: его химический и минералогический составы, влажность, зерновой состав, пластичность, пористость, температура спекания и т.д.

Каждый вид сырья, выбранный для производства, должен соответствовать технологическим требованиям и стандартам, которые должны быть приведены в пояснительной записке. Принимая за основной критерий высокое качество продукции, необходимо сырьевые материалы выбирать с точки зрения экономической целесообразности их использования.

К числу факторов, влияющих на выбор сырья, относятся такие, как близость источника сырья от проектируемого объекта, стоимость сырья, возможность доставки на предприятие.

Исходя из нормативной документации на технологические процессы, на основе данных научно-технической литературы, необходимо рассмотреть вариант состава массы (в процентах) для выпуска заданной продукции.

### **2.3.3 Выбор и обоснование способа производства и технологической схемы**

На основании изучения различных способов производства отделочного материала или изделия, критического анализа положительных и отрицательных сторон каждого способа с учетом заданного объема производства и качества сырьевых материалов обосновывается выбор способа производства и принципиальной схемы данной технологии. Принятый в проекте на основе этой оценки с учетом наилучших технико-экономических показателей технологический процесс производства должен быть представлен в виде схемы на отдельном листе в расчетно-пояснительной записке (приложение Г, рисунок 1). Схема должна давать ясное представление о последовательном движении исходного сырья и полуфабрикатов по основным переделам, взаимосвязь технологических операций.

### **2.3.4 Описание технологического процесса и физико-химических основ производства**

В этом разделе пояснительной записки описывается путь, который проходит сырье через установки, механизмы, машины, тепловые агрегаты, превращаясь в готовый продукт. Приводятся краткие сведения о сущности технологических операций с указанием конкретных данных о режимах работ на том или ином этапе производства (степень измельчения, длительность переработки, температура термообработки, влажность и т.д.).

Для основных этапов производства необходимо привести данные о физико-химических процессах, происходящих с массами, отдельными видами сырья при их переработке (взаимодействие с водой, отношение к нагреванию и т.д.).

Технологическая схема должна предусматривать полную механизацию трудоемких работ. Поэтому при описании складов, силосов, бункеров следует указать механизмы и приспособления для загрузки, выгрузки, перемещения материалов, полуфабрикатов, готовой продукции.

### 2.3.5 Режим работы предприятия, расчет эффективного фонда времени работы оборудования

Режим работы проектируемого объекта и отдельных его участков определяется характером технологических процессов и, в зависимости от условий эксплуатации оборудования, может быть непрерывным или периодическим. Как правило, на предприятиях, занимающихся производством различных отделочных материалов, имеются отраслевые Ведомственные нормы технологического проектирования. Эти нормы учитывают особенности и специфику работы оборудования. В то же время общим для всех производств является максимально возможное использование оборудования периодического режима работы

В соответствии с режимом работы определяется количество рабочих дней в году, смен в сутках и продолжительностью смен часов оборудования.

Режим работы предусматривает количество рабочих дней, число рабочих смен в сутки, их длительность и продолжительность рабочей недели. Режим работы предприятий по производству изделий отделочной керамики [6, 7] приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Режим работы предприятий отделочной и стеновой керамики

| Наименование переделов и отделений производства                                                  | Количество рабочих смен в сутки | Количество рабочих дней в году |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| 1                                                                                                | 2                               | 3                              |
| Прием сырья:<br>- в закрытые склады;<br>- на открытые площадки хранения                          | 1 – 2<br>1 - 2                  | 260-305<br>160-260             |
| Склад добавок:<br>- прием добавок;<br>- подача добавок в производство                            | 1 – 2<br>1 – 2 – 3*             | 160–365<br>305-365             |
| Отделение переработки сырья:<br>- при наличии шихтозапасника;<br>- при отсутствии шихтозапасника | 1 – 2<br>2 – 3*                 | 305<br>305-365                 |

Продолжение таблицы 2

| 1                                                                                                                                                                                                                          | 2                       | 3                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|----------------------------------|
| Шихтозапасник:<br>- по загрузке;<br>по выгрузке                                                                                                                                                                            | 1 – 2<br>2 – 3*         | 305<br>305-365                   |
| Формовочно - перегрузочное отделение:<br>- формование сырца, укладка его на сушильные вагонетки (паллеты, люльки), перекладка высушенного сырца на печные вагонетки                                                        | 2 – 3*                  | 305-365                          |
| Сушильное отделение:<br>а) туннельные и камерные сушилки:<br>- загрузка и выгрузка сушилок;<br>- сушка сырца;<br>б) конвейерные, в том числе щелевые роликовые сушилки:<br>- загрузка и выгрузка сушилок;<br>- сушка сырца | 2– 3<br>3<br><br>3<br>3 | 305-365<br>365<br><br>365<br>365 |
| Печное отделение:<br>- загрузка и выгрузка печей;<br>- обжиг изделий                                                                                                                                                       | 3<br>3                  | 365<br>365                       |
| Отделение декоративной отделки:<br>- нанесение декоративного покрытия;<br>- сушка;<br>- обжиг                                                                                                                              | 2– 3*<br>2 – 3*<br>3    | 305-365<br>305-365<br>365        |
| Отделение разгрузки обожженной продукции, пакетирования и ремонта печных вагонеток                                                                                                                                         | 2-3                     | 305-365                          |
| Склад готовой продукции:<br>- выдача продукции на склад;<br>- отгрузка готовой продукции:<br>а) автотранспортом;<br>б) железнодорожным транспортом                                                                         | 2<br><br>2<br>2 - 3     | 305-365<br><br>305<br>305-365    |

Примечание: \* - для заводов с конвейерной технологией тепловых и обжиговых агрегатов.

Номинальный годовой фонд рабочего времени  $T_n$ , ч, оборудования рассчитывается по формуле:

$$T_n = N * n * t \quad (2.1)$$

где  $N$  – количество рабочих дней в году;  
 $n$  – количество рабочих смен в сутки;  
 $t$  – продолжительность рабочей смены, ч.

Для расчета потребности сырьевых материалов, количества единиц оборудования наибольшее значение имеет эффективный фонд рабочего времени. Этот показатель определяется с учетом принятого режима работы для проектируемого предприятия (цеха), нормы времени для всех видов ре-

монта по данным на основе «Положения о планово-предупредительном ремонте оборудования на предприятиях стройиндустрии». Эффективный фонд рабочего времени оборудования в год, ч, определяется по формуле:

$$T_{эф.} = T_n * K_{mi} \quad (2.2)$$

где  $K_{mi}$  – коэффициент технического использования оборудования

$$K_{mi} = K_1 * K_2 \quad (2.3)$$

где  $K_1$  – коэффициент использования внутрисменного времени работы технологического оборудования;

$K_2$  – коэффициент использования оборудования с учетом планово-предупредительных ремонтов.

$K_1 = 0,9$  – при трехсменной работе оборудования;

$K_1 = 0,97$  – при двухсменной работе оборудования;

$K_2 = 0,93$  – при прерывной работе оборудования – 305 дней в году;

$K_2 = 0,9$  – при непрерывной работе оборудования – 365 дней в году.

$K_{ти}$  для тепловых агрегатов принимается равным 0,95.

Коэффициент технического использования оборудования участка технологической линии рассчитывается по формуле:

$$K_{iy} = K_{cy} * K_{mi} \quad (2.4)$$

где  $K_{cy}$  – коэффициент готовности оборудования участка технологической линии

$$K_{cy} = \frac{1}{\sum \frac{1}{K_{en} - (n - 1)}} \quad (2.5)$$

где  $K_{en}$  – коэффициент готовности n-ой машины, входящей в участок технологической линии [8] (значения коэффициента приведены в таблице 3);

$n$  – общее количество машин на участке технологической линии.

Таблица 3 - Коэффициенты готовности оборудования

| Наименование оборудования | Коэффициенты готовности |
|---------------------------|-------------------------|
| 1                         | 2                       |
| 1 Глинорыхлитель          | 0,97                    |
| 2 Питатель ящичный        | 0,958                   |
| 3 Валковые дробилки       | 0,97                    |
| 4 Бегуны мокрого помола   | 0,97                    |

Продолжение таблицы 3

| 1                                     | 2     |
|---------------------------------------|-------|
| 5 Смеситель двухвальный               | 0,97  |
| 6 Смеситель с фильтрующей решеткой    | 0,97  |
| 7 Мосты загрузочные и разгрузочные    | 0,97  |
| 8 Пресс шнековый вакуумный            | 0,97  |
| 9 Пресс полусухого прессования        | 0,97  |
| 10 Автомат- укладчик                  | 0,97  |
| 11 Автомат-садчик                     | 0,97  |
| 12 Автомат-пакетировщик               | 0,97  |
| 13 Толкатели, передаточные тележки    | 0,985 |
| 14 Конвейеры пластинчатые и ленточные | 0,985 |
| 15 Элеватор ленточный                 | 0,985 |
| 16 Питатели, дозаторы                 | 0,99  |
| 17 Шаровая мельница                   | 0,97  |
| 18 Дробилки, грохоты                  | 0,97  |
| 19 Вращающиеся печи                   | 0,97  |
| 20 Сушильные барабаны                 | 0,97  |
| 21 Шахтные мельницы                   | 0,97  |

Для повышения  $K_{cy}$  необходимо предусматривать установку в технологической линии промежуточных емкостей-бункеров.

Режимы работы заводов и переделов по производству силикатных отделочных материалов, а также коэффициенты использования основного технологического оборудования приведены в таблицах 4 и 5 [9, 10].

Таблица 4 - Коэффициенты использования основного оборудования

| Наименование оборудования       | Коэффициент использования при работе |                  |                  |                  |                  |
|---------------------------------|--------------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
|                                 | 357 сут, 3 смены                     | 305 сут, 3 смены | 305 сут, 2 смены | 253 сут, 3 смены | 253 сут, 2 смены |
| Смесители лопастные двухвальные | 0,7                                  | 0,72             | 0,75             | 0,72             | 0,8              |
| Мельницы шаровые                | 0,8                                  | 0,82             | 0,85             | 0,82             | 0,9              |

Продолжение таблицы 4

| 1                                     | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    |
|---------------------------------------|------|------|------|------|------|
| Растиратели-гомогенизаторы стержневые | 0,8  | 0,82 | 0,85 | 0,82 | 0,9  |
| Реакторы гасильные                    | 0,9  | 0,9  | 0,92 | 0,9  | 0,95 |
| Формовочные комплексы                 | 0,63 | 0,75 | 0,78 | 0,82 | 0,82 |
| Автоклавы (работают в 3 смены)        | 0,85 | 0,9  | 0,9  | 0,95 | 0,95 |

Таблица 5 – Номинальный годовой фонд времени работы основного оборудования

| Наименование                                                          | Номинальный годовой фонд времени, в часах, при режиме работы |                  |                  |                  |                  |
|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
|                                                                       | 357 сут, 3 смены                                             | 305 сут, 3 смены | 305 сут, 2 смены | 253 сут, 3 смены | 253 сут, 2 смены |
| Нормативный фонд времени работы основного оборудования без автоклавов | 7854                                                         | 6405             | 4270             | 5566             | 4149             |
| То же, с автоклавами                                                  | 8568                                                         | 7320             | 7320             | 6072             | 6072             |
| Фонд рабочего времени:                                                |                                                              |                  |                  |                  |                  |
| - Смесителей лопастных;                                               | 5500                                                         | 4610             | 3200             | 4060             | 3315             |
| - Мельниц шаровых;                                                    | 6280                                                         | 5250             | 3630             | 4550             | 3735             |
| - Реакторов гасильных;                                                | 7070                                                         | 5765             | 3930             | 5050             | 3945             |
| - Растирателей-гомогенизаторов стержневых                             | 6280                                                         | 5250             | 3630             | 4560             | 3735             |

**Примечание**

Номинальный годовой фонд времени работы основного оборудования составляет:

- при трехсменной работе (22 ч.) в течение 357 сут. -7854 ч.;
- при работе в три смены (21 ч.) в течение 305 сут. - 6405 ч.;
- при работе в две смены (14 ч.) в течение 305 сут. – 4270 ч.

При трехсменной пятидневной неделе номинальный годовой фонд составляет  $22 \cdot 203 = 5566$  ч., при двухсменной работе (16,4 ч.) – 4149 ч.

Для автоклавов номинальный годовой фонд времени при работе 21 ч. в сутки соответственно будет равняться 8068, 7320, 6072 ч.

Режим работы предприятия, его переделов и оборудования окончательно записывается в виде таблицы 6 с учетом приложения А.



Таблица 6- Режим работы предприятия, его переделов и оборудования

| Наименование переделов производства, оборудования | Количество рабочих дней в году | Количество рабочих смен в сутки | Количество рабочих часов |         | Номинальный годовой фонд времени | Коэффициент использования оборудования | Эффективный годовой фонд времени |
|---------------------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------|---------|----------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------|
|                                                   |                                |                                 | в смену                  | в сутки |                                  |                                        |                                  |
| 1                                                 | 2                              | 3                               | 4                        | 5       | 6                                | 7                                      | 8                                |
|                                                   |                                |                                 |                          |         |                                  |                                        |                                  |

### 2.3.6 Материальный баланс производства

Под материальным балансом предприятия (цеха) следует понимать равенство, выражающее соотношение между количеством материалов, поступающих в производство (или в переработку на данном технологическом переделе, транспортной операции), и количеством полученных в результате переработки готовой продукции полуфабрикатов, побочных продуктов, отходов и материальных потерь. Исходными данными для расчета материального баланса производства являются:

- годовая производительность предприятия по готовой продукции;
- способ производства;
- технологическая схема производства;
- состав, влажность шихты, полуфабриката, готовой продукции;
- технологические потери (возвратные и безвозвратные) по всем переделам,
- массу, плотность, размеры готового изделия.

Значения исходных данных следует брать с задания на проектирование, на предприятиях и по нормам технологического проектирования для предприятий соответствующего профиля.

Расчеты и пояснения к методике расчетов должны предшествовать таблице или размещаться непосредственно за ней.

При проектировании предприятия (цеха) составление материального баланса имеет целью выявить количество материалов, необходимых для осуществления проектируемого технологического процесса и оформляется в виде таблицы 7. Это облегчает его использование в дальнейшем и дает возможность проследить движение готовой продукции, полуфабрикатов, сырья по переделам. Расчет выполняют в тех единицах, по которым учитывается материал на данном переделе (м<sup>3</sup>, т, шт.).

Таблица 7 – Производительность по переделам

| Материалы по переделам | Единицы измерения | Пооперационные потери, % | Производительность |         |       | Примечание |
|------------------------|-------------------|--------------------------|--------------------|---------|-------|------------|
|                        |                   |                          | в год              | в сутки | в час |            |
| 1                      | 2                 | 3                        | 4                  | 5       | 6     | 7          |

Величину потерь сырья, брака продукции и отходов следует принимать по таблице 8.

Таблица 8 – Примерные нормы пооперационных потерь в производстве отделочных керамических изделий

| Наименование участка производства           | Потери, % | Потери, возвращаемые в производство, % |
|---------------------------------------------|-----------|----------------------------------------|
| 1                                           | 2         | 3                                      |
| Разгрузка сырья                             | 0,5       | -                                      |
| Хранение на складе                          | 1,0       | -                                      |
| Массозаготовительное отделение:             |           |                                        |
| Переработка сырья (дробление сырья, рассев) | 1,5       | 0,5                                    |
| Массоприготовление                          | 2,0-3,0   | 0,5                                    |
| Получение пресс-порошка                     | 1,0       | 1,0                                    |
| Формование (прессование)                    | 2,0       | 1,5                                    |
| Литье изделий                               | 5,0       | 3,0                                    |
| Сушка                                       | 3,0-8,0   | 2,0-7,0                                |
| Обжиг, варка                                | 2,0-9,0   | 2,0-6,0                                |
| Приготовление глазури, ангоба               | 2,0       | -                                      |
| Слив, перекачка глазури ангоба              | 4,0       | -                                      |
| Декорирование (глазурование, окрашивание)   | 1,0-7,0   | 0,5-3,0                                |
| Декоративный обжиг                          | До 6,0    | До 6,0                                 |
| Прокат изделий                              | 2,0       | 1,5                                    |
| Разрезка изделий                            | 2,0       | 1,5                                    |
| Сортировка                                  | До 3,0    | До 3,0                                 |

Таблица 9 – Примерные нормы пооперационных потерь сырья и образования отходов для производства стеновых керамических изделий, силикатных изделий и изделий из бетона

| Вид производства изделий        | Показатели                                     | Потери, % |
|---------------------------------|------------------------------------------------|-----------|
| 1                               | 2                                              | 3         |
| Керамические стеновые материалы | Потери сырья при транспортировке по переделам  | 1,0       |
|                                 | Отходы при сушке сырца                         | 3,0       |
|                                 | Отходы при обжиге                              | 2,0       |
| Силикатные изделия              | Потери при переработке сырьевых материалов     | 1,0       |
|                                 | Потери при формовании изделия-сырца:           |           |
|                                 | - полнотелого                                  | 1,5       |
|                                 | - пустотелого                                  | 3,0       |
|                                 | Брак при автоклавной обработке                 | 1,5       |
| Изделия из бетона               | Потери вяжущего вещества                       | 0,3       |
|                                 | Потери крупного заполнителя                    | 1,5       |
|                                 | Потери мелкого заполнителя                     | 2,0       |
|                                 | Потери арматуры                                | 3,0-6,0   |
|                                 | Потери бетонной смеси                          | 1,5       |
|                                 | Потери готовой продукции (брак при сортировке) | 1,0       |

В связи с тем, что исходной цифрой для расчета материального баланса является заданное количество готовых изделий, расчет осуществляется в порядке, обратном продвижению сырья, полуфабрикатов по технологической схеме, т.е., начиная со склада готовой продукции.

Для упрощения расчета материального баланса определяется изменение массы материала вследствие потерь только по абсолютно сухому весу. Однако для расчета количества единиц оборудования необходимо учесть влажность материала на складе сырья и влажность формовочных смесей.

### 2.3.7 Расчёт количества основного технологического оборудования

Исходными данными для расчета и выбора основного оборудования являются:

- данные материального баланса о количествах перерабатываемого сырья по этапам;
- схема технологического процесса;

- параметры и режим процессов.

Дробильно-помольное, смесительное, формовочное и др. типовое оборудование, необходимое для осуществления принятой технологии, выбирается по каталогам, справочникам и учебным пособиям и ведется в порядке, предусмотренном технологической схемой от подачи сырья до выхода готовой продукции. Количество необходимого к установке непрерывно действующего оборудования ( $M$ ) определяется по формуле:

$$M = \frac{P_{рас}}{P_{спр} * K_{ми}} \quad (2.6)$$

где  $P_{рас}$  - расчетная часовая или сменная производительность по данному технологическому переделу,  $m^3$ , т;  
 $P_{спр}$  - справочная часовая или сменная производительность выбранного агрегата,  $m^3$ , т;  
 $K_{ми}$  - коэффициент технического использования технологического оборудования определяется по формуле 2.3.

При дробном количестве машин, при  $M < 1,1$  - принимается одна машина; при  $M > 1,1$  - две.

Правильность выбора числа машин контролируется подсчетом коэффициента использования каждого агрегата по формулам:

$$K_{исп} = \frac{P_{рас}}{P_{спр}} \quad (2.7)$$

$$K_{исп}^{расч} = K_{исп}^{теор} \quad (2.8)$$

Коэффициент, близкий к единице, не дает запаса времени на мелкий ремонт и резерв для увеличения производительности. При коэффициенте, меньшем 0,5-0,6, оборудование будет использоваться нерационально.

Не рекомендуется использовать один агрегат для переработки разных по вещественному составу материалов. В этом случае следует разделить технологические потоки и оборудование. Вместе с тем разделение на потоки операций подготовки масс может затруднить выбор помольного и смесительного оборудования с производительностью, обеспечивающей высокий коэффициент использования. Здесь следует считать, что снижение коэффициента использования оправдывается необходимостью соблюдения точности производства. Допускается использование нестандартного оборудования.

Полученные данные сводятся в таблицу основного технологического оборудования.

Таблица 10 – Сводная ведомость оборудования

| Наименование оборудования | Расчетная производительность, т/ч, м <sup>3</sup> /ч | Паспортная производительность, т/ч, м <sup>3</sup> /ч | $K_{исп}$ | Габаритные размеры, мм | Мощность двигателя, кВт/ч | Количество выбранного оборудования |
|---------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------|------------------------|---------------------------|------------------------------------|
| 1                         | 2                                                    | 3                                                     | 4         | 5                      | 6                         | 7                                  |

### 2.3.8 Расчёт складов и бункеров

Для обеспечения бесперебойной работы оборудования цеха устанавливаются бункера запаса и устраиваются склады как основного сырья, так и вспомогательных материалов.

Бункера устанавливаются непосредственно перед технологическим оборудованием, перерабатывающим материалы (сырье, добавки, пресс-порошок), благодаря чему создается возможность непрерывной переработки материалов. Емкость бункеров, как правило, принимается от 4-х часовой производительности агрегата до 3-х сменной (таблица 9). Размеры и форма бункеров определяются конструктивными соображениями. Расчет объема бункеров ( $V_{б}$ ) производится по формуле:

$$V_{б} = \frac{P_{фч} * t}{\rho_n * K_з} \quad (2.9)$$

где  $P_{фч}$  – фактическая часовая производительность оборудования по данному компоненту, перед которым установлен бункер, т/ч;

$t$  – нормативный запас материала, ч;

$\rho_n$  – насыпная плотность материала, т/м<sup>3</sup>;

$K_з$  – коэффициент заполнения.  $K_з=0,7-0,9$ .

Таблица 11 – Нормы цеховых запасов для производства отделочной керамики

| Наименование                                                           | Количество |
|------------------------------------------------------------------------|------------|
| 1                                                                      | 2          |
| Отощающие материалы в бункерах, сут                                    | 1          |
| Обогащенная глинистая суспензия в бассейнах, сут.                      | 1          |
| Литейный шликер (для санитарно-технических керамических изделий), сут. | 2-5        |
| Готовый шликер перед распылительными сушилками в бассейнах, сут.       | 2          |

Продолжение таблицы 11

| 1                                                                                         | 2   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Глазурь в бассейнах, сут.                                                                 | 1   |
| Пресс-порошок в бункерах, час.                                                            | 8   |
| Полуфабрикат перед печью (для керамических санитарно-технических, стеновых изделий), сут. | 0,5 |

В случае сезонного режима работы карьера или при возможных перебоях в поставке сырья для приема и хранения сырья рекомендуется применять склады (открытые или закрытые). Склады сырья и готовой продукции, как правило, расположены в пределах цеха, отделяясь от основного производства капитальной стеной или перегородкой, или на открытой площадке в непосредственной близости от производства. Складское хозяйство должно обеспечивать выгрузку, приемку, хранение, выдачу материалов и отвечать технологической схеме работы предприятия. На складах должен быть запас материалов, гарантирующий бесперебойную работу цеха или завода.

Емкость складов сырьевых материалов зависит от вида транспорта, доставляющего сырье на предприятие.

Исходными данными для расчета складских помещений для сырьевых материалов и готовой продукции являются результаты расчета материального баланса по переделам производства и нормы запаса компонентов на складе (таблица 12, 13).

Таблица 12 – Нормы запаса сырья, готовой продукции в производстве стеновых керамических изделий

| Наименование                                                 | Нормы запаса |
|--------------------------------------------------------------|--------------|
| 1                                                            | 2            |
| Запас сырья:                                                 |              |
| - в открытом глинозапаснике, сут.                            | 90-180       |
| - в отдельно стоящем глинозапаснике, сут.                    | до 30        |
| - в глинозапаснике в составе производственного корпуса, сут. | 7-10         |
| Запас добавок:                                               |              |
| - на открытой площадке, сут                                  | 15-30        |
| - в силосах, сут.                                            | 5-15         |
| - в приемных и промежуточных бункера, час                    | 8-32         |
| - в расходных бункерах, час                                  | 4-12         |
| - в таре, сут.                                               | 15-30        |
| Склад готовой продукции                                      | 7            |

Таблица 13 – Нормы запаса сырья на складе в производстве отделочной керамики

| Наименование сырья                                                         | Количество, сутки | Влажность, %, не более |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------------|
| 1                                                                          | 2                 | 3                      |
| Глина местная (при круглогодичной работе карьера)                          | 30                | 20                     |
| Глина дальнепривозная                                                      | 60                | -                      |
| Кварцевый песок                                                            | 60-150            | 3-5                    |
| Каолин                                                                     | 45-60             | 15                     |
| Пегматит, полевой шпат, доломит, мел, нефелиновый концентрат и др. добавки | 60                | 1-2                    |
| Череп утельный и политой                                                   | 90                | -                      |
| Глинозем, сода кальцинированная                                            | 45-60             | 2                      |
| Пигменты                                                                   | 45-60             | 2                      |
| Тальк                                                                      | 45-60             | 5                      |
| Продукты химических предприятий ( $ZrO_2$ , $TiO_2$ )                      | 45-90             | -                      |

Сырье, в зависимости от вида, марки, крупности, хранится отдельно, в отсеках. Высота размещения сырья в отсеках может колебаться от 1,0 до 5,0 м. Молотое сырье в затаренном виде (глинозем, сода и др.) укладывается в мешках весом 40-50 кг грузоподъемником в штабеля высотой 1,6 - 2,0 м. При этом мешки укладываются на деревянные поддоны (размером 0,8\*1,2 м), а в складе требуется наличие бетонного пола.

Склады оборудуются для разгрузки материалов козловыми или грейферными кранами. Площадь склада складывается из площадей, занимаемых отдельными видами сырьевых материалов, и определяется по формулам:

$$F_{ni} = \frac{V_{ni}}{K_2 * H_m} * K_1 \quad (2.10)$$

где  $V_{ni}$  - потребная емкость склада для данного материала, м<sup>3</sup>;

$K_2$ -коэффициент использования теоретического объема, зависящий от формы и размеров штабеля (приложение Б, таблица Б.1 );

$H_m$  - максимальная высота штабеля с учетом выбранной схемы механизации, м, при схемах с механизмами, имеющими грейфер:

$$H_m = H_{ep} - 1 \quad (2.11)$$

где  $H_{ep}$  – максимальная высота подъема грейфера, м  
 $K_l$  – коэффициент, учитывающий разрывы и проезды на складе, ремонтные площадки, разгрузочные канавы и т.п.  
 $K_l = 1,3 - 1,4$  [6, 8]

$$V_{ni} = \frac{A_{ci} * C_{Hi}}{365 * K_{uc} * \rho_{nac}} \quad (2.12)$$

где  $A_{ci}$  – потребность данного вида сырья, год;  
 $C_{Hi}$  – нормативный запас сырья, сут.;  
 $K_{uc}$  – коэффициент использования агрегатов, для питания которых предназначен данный материал;  
 $\rho_{nac}$  – насыпная плотность материала, кг/м<sup>3</sup>.

Площадь склада, необходимая для размещения всех сырьевых материалов, вычисляется по формуле:

$$F_{ск} = \sum F_{ni} \quad (2.13)$$

При планировке склада необходимо учесть площади, занятые проходами для людей, железнодорожных путей, разгрузочных мест, эстакад и т.д., которые обеспечивают фронт разгрузочно - погрузочных работ. Окончательно габаритные размеры склада сырья устанавливаются в соответствии со строительными нормами размеров пролетов (по ширине здания) и шагов колонн (по длине здания), кратными 6 м. Это обусловлено применением сборных железобетонных конструкций, которые являются основным строительным материалом для возведения промышленных зданий. При этом следует учесть, что ширина склада определяется также типом и производительностью мостового крана и не может быть меньше 18м. При закрытом хранении сырья  $K_{uc}$  площади в складе - 0,6 - 0,7.

Для складирования готовой продукции практикуются закрытые склады, открытые площадки, оборудованные необходимым подъемно-транспортным оборудованием.

Продукция на складе хранится не более 15 суток. Площадь склада готовой продукции рассчитывается с учетом способа упаковки изделий и норм хранения, представленных в таблицах 12, 14, 15.



Таблица 14 - Склад готовой продукции отделочной керамики

| Наименование                                                                                                                          | Плитки для внутренней облицовки стен | Плитки для полов | Плитки фасадные | Санитарно-технические изделия |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------|-----------------|-------------------------------|
| 1                                                                                                                                     | 2                                    | 3                | 4               | 5                             |
| Запас готовой продукции, сут.                                                                                                         | 15                                   | 15               | 15              | 15                            |
| Площадь склада на 1000 м <sup>2</sup> керамических плиток, м <sup>2</sup> , при хранении на поддонах, в ящиках ТМ-87 90 (ОСТ 6330-87) | 4,0                                  | 9,2              | 6               | -                             |
| Площадь склада на 1 т санитарно-технических изделий                                                                                   | -                                    | -                | -               | 6                             |

Примечания

1 Норма площади склада дана с учетом коэффициента 1,4, учитывающего проходы, проезды электропогрузчика.

2 Габариты поддона (для плиток) металлического ящичного ТМ-87 1240x835x920 мм. Количество поддонов рассчитывается, исходя из оборачиваемости их 5 раз в год (срок службы 3 года).

Склад готовой продукции стеновых керамических изделий может рассчитываться исходя из условий:

1) размещения на 1 м<sup>2</sup> площади склада:

- 200-240 шт. усл. кирпича при укладке поддонов с готовой продукцией в 1 ярус;

- 400-480 шт. усл. кирпича при укладке поддонов с готовой продукцией в 2 ярус.

2) с учетом следующих коэффициентов:

- при обслуживании склада погрузчиками автотранспорта  $K=1,3$ ;

- при обслуживании склада козловым краном-погрузчиком и автотранспортом  $K= 1,7$ .

Заводы силикатных материалов, расположенные поблизости (не более 10-20 км) от карьера песка, могут быть оборудованы лишь буферными складами песка на случай заносов зимой или распутицы весной и осенью. Такие склады сооружают бункерными, крытыми сверху; располагают внутри отапливаемых помещений либо примыкают к ним. Емкость бункера около 180 м<sup>3</sup>, количество их в зависимости от производительности завода от 2 до 6.

При больших расстояниях перевозки (более 50 ~ 100 км) значительные запасы песка создаются непосредственно на заводе. Запас их должен обеспечить работу предприятия в течение всего зимнего периода.

Эти склады должны иметь высоту не менее 8 м, ширину 30-50 м и дли-

ну, обеспечивающую необходимый на зиму запас. Разработка склада ведется так же, как и забоев в карьере.

Для улучшения условий обслуживания склада и сокращения его площади рекомендуется сооружать закрытые склады из железобетонных конструкций с подпорными стенами пролетом 18 и 24 м.

Известь предприятиями может использоваться как привозная, так и собственного производства. Доставка извести на завод осуществляется обычно железнодорожным транспортом. При этом разгрузку вагонов с целью сокращения времени их простоя следует производить одновременно в несколько (6-8) бункеров. По той же причине, и поскольку невозможно быстро перегрузить известь из бункеров в другой склад, рекомендуется, чтобы приемные бункера одновременно выполняли и роль основного склада. С этой целью их объем рассчитывают на прием 10-суточного расхода извести. Такое приемное отделение (склад) может принимать и выдавать комовую известь с размером кусков 120 мм.

При наличии на силикатных заводах своих известковых цехов необходимо иметь буферные склады извести на 2-3 суток работы известковых цехов. Тип складов - бункерный (силосный).

Склад готовой продукции керамических и силикатных стеновых материалов размещается на открытой площадке, оборудованной мостовыми либо козловыми кранами; рассчитан на хранение 7-суточного выпуска продукции предприятия. В соответствии с ГОСТ 530-95 и ГОСТ 379-95 хранение на складах и отгрузка изделий должны осуществляться на поддонах с упаковкой их металлической лентой, термоусадочной либо растягивающийся пленкой.

При расчете материального обеспечения предприятий стеновых материалов из бетонных смесей руководствуются следующими рекомендациями, приведенными в таблице 15.

Таблица 15 - Нормы запаса материалов при производстве бетонных отделочных изделий

| Наименование                                                                                     | Ед. изм. | Норма запаса |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------------|
| Заполнители при доставке:<br>- железнодорожным транспортом;<br>- автомобильным транспортом       | сут.     | 7- 10<br>5-7 |
| Цемент, зола-унос при доставке:<br>- железнодорожным транспортом;<br>- автомобильным транспортом | сут.     | 7-10<br>5-7  |
| Декоративный цемент                                                                              | сут.     | 30           |
| Химические добавки                                                                               | сут.     | 30           |

Продолжение таблицы 15

| 1                                                                                                                       | 2    | 3      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------|
| Запас материалов в расходных емкостях (бункерах и т.п.):<br>- заполнители;<br>- цемент, зола-унос;<br>- раствор добавок | час  | 1 -2   |
|                                                                                                                         | час  | 2-3    |
|                                                                                                                         | час  | 4-5    |
| Г'отовая продукция                                                                                                      | сут. | 10- 14 |

### 2.3.9 Контроль производства

С целью получения высококачественной продукции на предприятиях стройиндустрии на всех стадиях технологического производства выполняется систематический контроль.

Различают:

- входной контроль (оценивается качество сырья, его химический, минералогический, гранулометрический составы);
- пооперационный (оценивается степень переработки сырья, контролируется соблюдение рецептур; технологический режим формования изделий; сушки, тепловлажностной обработки или обжига изделий в соответствии с технологическими регламентами, инструкциями и другими технологическими документами);
- выходной контроль (оценивается качество готовой продукции в соответствии с требованиями национальных стандартов, техническими условиями на данную продукцию).

Данные о контроле технологических процессов оформляются в виде таблицы 16.

Таблица 16 – Карта контроля технологически процессов

| Вид контроля | Контролируемая операция (свойство, параметр) | Требования к качеству |               |                     |          | Место контроля | Периодичность и объем контроля | Контролирующее лицо |
|--------------|----------------------------------------------|-----------------------|---------------|---------------------|----------|----------------|--------------------------------|---------------------|
|              |                                              | Параметр              | Ед. измерения | Предельное значение | ГОСТ, ТУ |                |                                |                     |
| 1            | 2                                            | 3                     | 4             | 5                   | 6        | 7              | 8                              | 9                   |

## 2.4 Основные сведения по технике безопасности и промышленной санитарии

В данном разделе приводятся:

- основные требования по технике безопасности при технической эксплуатации агрегатов, описанных в предыдущих разделах;
- комплекс мероприятий, обеспечивающих безопасность работающих (ограждения движущихся частей и опасных мест; необходимые блокировки, устройства аварийной остановки, устройства безопасной эксплуатации электроустановок и т.д.);
- технические решения и мероприятия по борьбе с вредностями (пыль, газ, шум, вибрация и др.) согласно требованиям «Санитарных норм проектирования промышленных предприятий» [11];
- приводят мероприятия, обеспечивающие электро-, пожаро- и взрывобезопасность технологического процесса в цехах и отделениях предприятия, указывается категория пожаробезопасности проектируемого предприятия;
- указываются мероприятия по вентиляции, аспирации, тепловой изоляции и борьбе с шумом, вибрацией;
- обеспечение работающих бытовыми помещениями и обслуживанием в соответствии с требованиями [12, 13, 14].

При размещении оборудования в производственных помещениях должны быть обеспечены безопасные проходы и проезды [15]. Ширина проходов в производственных помещениях принимается не менее:

- главный (магистральный) – 1,5 м;
- рабочий между оборудованием – 1,2 м;
- для обслуживания и ремонта оборудования – 0,7 м;
- между конвейерными линиями (в свету) – 4,0 м.

Размещение конвейерных линий относительно строительных конструкций должно обеспечивать возможность выемки роликов или других элементов конвейера.

Ширина проездов принимается не менее:

- для транспорта в цехах – 2,5 м;
- для электропогрузчиков на склад готовой продукции – 3,0 м.

Противопожарными мероприятиями учитываются:

- степень пожарной опасности и взрывоопасности производства, отдельных материалов;
- класс огнестойкости конструкций;
- противопожарные разрывы между зданиями на территории предприятия;
- средства и системы пожаротушения и молниезащиты.

## 2.5 Объемно-планировочное и конструктивное решения

Разработку строительной части проекта следует начинать с определения общих габаритов здания (длины, ширины, высоты до низа несущих конструкций, количество пролетов) [16, 17]. Основанием для этого являются: принятая технологическая схема производства, размеры (габаритные) технологического оборудования, в первую очередь основного: печей (сушильных, обжиговых), прессов, формовочных установок и т.д. Размещение оборудования, допускающего повышенное тепловыделение, шум, пыль и другие вредные факторы, предусматривать в отдельном, изолированном помещении (пролете, цехе).

Для принятия объемно-планировочного решения производственного здания необходимо учитывать следующие факторы:

- особенности функционально-технологического процесса, включая перспективы его совершенствования при реконструкции, техническом перевооружении производства;
- характеристики используемого внутри цеха (здания) подъемно-транспортного оборудования;
- характеристики внутренней среды в здании, определяющиеся технологией и участием человека в производственном процессе;
- взаимную увязку производств всего предприятия.

Пролетная структура промышленных зданий предопределяет простую, как правило, прямоугольную его форму в плане.

Производственные здания для выпуска отделочных изделий по возможности следует предусматривать одноэтажными.

Размещение оборудования «в одну нитку» нерационально, поскольку приведет к получению здания, сильно вытянутого по длине. Следует размещать оборудование, не являющимся основным, в параллельных пролетах.

Определив длину и ширину пролета с расставленным оборудованием, необходимо учесть расстояние от несущих конструкций до оборудования. Имея данные размеры, следует привести их к действующим модулям: по длине здания кратно 6 метрам, по ширине пролета 6, 9, 12, 18, 24 и 36 м при сборном железобетонном каркасе. При применении кирпичных несущих наружных стен модули также должны быть соблюдены.

Высоту здания (пролета) принимают: 3,3; 3,6; 4,2; 4,8; 5,4; 6,0; 6,6; 7,2 м. При наличии мостового крана, требуемого по условиям технологии, определяют отметку головки подкранового рельса. Грузоподъемность крана назначают из условия подъема наибольшего веса поднимаемого груза.

При малых весах поднимаемых грузов (до 5т) возможно применение в проекте подвесного крана - кран-балки.

При использовании в технологическом процессе мостового или подвесного крана, которые могут быть использованы в том числе и для ремонтных работ, замены оборудования или его монтажа в процессе строительства, высота помещения (пролета, цеха) определяется по формуле:

$$H_n = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5 + h_6 \quad (2.14)$$

где  $h_1$  – наибольшая высота технологического оборудования, мм;

$h_2$  - минимальное расстояние между оборудованием и поднятым грузом (принимается равным 500 мм), мм;

$h_3$  - высота наиболее крупногабаритного технологического груза, мм;

$h_4$  - расстояние от верха груза до центра крюка, определяемое конструкцией траверсы, длиной стрелы (принимается в проекте  $h_4 = 1000$  мм), мм;

$h_5$  - расстояние от центра крюка, в предельном верхнем положении до уровня головки рельса (для мостовых кранов) или до оси лебедки подвесного крана, принимается равным (50 + 650) мм в зависимости от типа крана, мм;

$h_6$  - расстояние от верха головки подкранового рельса до низа строительной конструкции (для мостовых кранов), принимаемое равным (2200-3500) мм в зависимости от грузоподъемности крана, или расстояние от оси лебедки подвесного крана до низа строительной конструкции, принимаемое равным (500 - 2000) мм.

Высота помещений может быть уменьшена при замене мостовых кранов подвесными или напольными видами транспорта. Высота помещений должна быть не менее 3 м, а расстояние до низа выступающих конструкций подвешенных коммуникаций - не менее 2,2 м.

Для рабочих площадок по обслуживанию оборудования эта величина может быть уменьшена до 2 м, а для мест с нерегулярным проходом людей до 1,8 м.

При назначении высоты производственного помещения следует учитывать санитарно-гигиенические требования. Свободный внутренний объем помещения, не занятый строительными конструкциями, должен быть таким, чтобы на одного рабочего в наиболее многочисленной смене приходилось не менее 15 м при площади не менее 4,5 м<sup>2</sup>.

При наличии в технологической линии отдельного оборудования (единичного) с отметками, значительно превышающими высоты других видов оборудования (емкости, смесители, БРС и т.д.), возможно местное поднятие несущих конструкций кровли на требуемую отметку.

При наличии в проектируемом здании нескольких пролетов, имеющих различие по ширине, длине, свободные объемы занимают вспомогательными и бытовыми помещениями.

## **2.6 Заключение (Выводы)**

В заключении отражаются основные особенности и преимущества принятых в проекте технических, технологических, строительных, организационно - экономических решений, изменение важнейших технико-экономических показателей по сравнению с аналогичным предприятием отрасли.

## Список использованных источников

1. Стандарт предприятия СТП101-00. Общие правила оформления дипломных и курсовых проектов и работ студентов строительных специальностей, Оренб. гос. ун-т. – Оренбург, 2000. – 68 с.
2. ГОСТ 7.1-2003 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления. – М.: Изд-во стандартов, 2004. – 47 с.
3. Стандарты ЕСКД. Общие правила выполнения чертежей. [Сборник]: ГОСТ 2.301-68 – ГОСТ 2.304-81. – М.: Изд-во стандартов, 1991.- с.3-29
4. ГОСТ 21.101-97. СПДС. Основные требования к рабочей документации. – Введ. С 1.4.98. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 1998. -25 с.
5. ГОСТ 21.501-93. СПДС. Правила оформления архитектурно-строительных чертежей. – Введ. С 1.9.93.- М.: Изд-во стандартов, 1993.- 41 с.
6. ВНТП 19-86. Ведомственные нормы технологического проектирования предприятий керамической промышленности. Производство керамических плиток. - М.:Минстройматериалов, 1986. - 56 с.
7. ВНТП 20-86. Ведомственные нормы технологического проектирования предприятий керамической промышленности. Производство санитарных керамических изделий - М.:Минстройматериалов, 1986. - 54 с.
8. Руководство по проектированию предприятия по производству кирпича и камней керамических. Нормы технологического проектирования – Введ. С 1.1.87. – М.: Союзгипростром, 1986. – 101 с.
9. Техническое перевооружение заводов силикатного кирпича – М.: ВНИИЭСМ , 1989. – 130 с.
10. Типовой технологический регламент на технологический процесс производства силикатного кирпича ТТР 21-31-21-37. – Введ. с 1.1.86. - Таллинн: НИПИсиликатобетон, 1987. - 85 с.
11. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1031 - 01. Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов. – М.: Мин-во здравоохранения, 2001. – 47 с.
- 12.Правила техники безопасности и производственной санитарии в промышленности строительных материалов. Ч.1 – М.: Стройиздат. 1978. -119 с.
13. Васильев П.П. Безопасность жизнедеятельности: Экология и охрана труда. Количественная оценка и примеры: учеб. пособие для вузов/ П.П. Васильев - М.: ЮНИТИ – ДАНА, 2003. – 188 с.
- 14.СНиП 2.0\*. 04-97. Административные и бытовые здания. Введ. с 1.5.98. – М.: Госстрой , 1998. - 26 с.
- 15.ГОСТ 12.3.009-76 ССБТ. Работы погрузочно – разгрузочные. Об-



щие требования безопасности. Введ. 1.7.77. – М.: Изд-во стандартов, 1977. – 9 с.

16. Маклакова Т. Г. Архитектура гражданских и промышленных зданий: учебник для вузов/Т.Г. Маклакова. – М.: Стройиздат, 1981. – с. 252-337
17. Конструирование промышленных зданий и сооружений: учебное пособие/ И.А. Шерешевский. – С-Пб, ООО «Юнита», 2001. -168 с.

## Приложение А

(справочное)

### Режим работы и фонд рабочего времени отдельных участков производства керамических изделий

Таблица А.1 - Режим работы и фонд рабочего времени отдельных участков  
производства

| Участок      | Наименование<br>процесса и обо-<br>рудование                                                | Общее количество в году |      |       | К <sub>ис</sub> рабо-<br>чего вре-<br>мени |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------|-------|--------------------------------------------|
|              |                                                                                             | дней                    | смен | часов |                                            |
| 1            | 2                                                                                           | 3                       | 4    | 5     | 6                                          |
| Склад сырья  | Хранение и<br>транспортировка<br>сырья                                                      | 365                     | 2    | 4154  | 0,91                                       |
| МЗО          | Подготовка тех-<br>нологического<br>сырья                                                   | 260                     | 2    | 4154  | 0,91                                       |
|              | Предварительная<br>обработка каме-<br>нистых материа-<br>лов                                | 260                     | 2    | 4154  | 0,91                                       |
|              | Тонкое измель-<br>чение в шаровых<br>мельницах                                              | 305                     | 3    | 7320  | 0,96                                       |
|              | Приготовление<br>пресс-порошков<br>в БРС                                                    | 365                     | 3    | 8760  | 0,97                                       |
| Формовочный  | Прессование, ли-<br>тье и др. процес-<br>сы на оборудова-<br>нии по оформле-<br>нию изделий | 305                     | 3    | 7320  | 0,96                                       |
| Сушка        | Сушильное обо-<br>рудование, су-<br>шильно-формо-<br>вочное оборудо-<br>вание               | 305                     | 3    | 7320  | 0,96                                       |
|              | Глазурование                                                                                | 305-365                 | 3    | 7320  | 0,96                                       |
| Обжиг, варка | Печи                                                                                        | 365                     | 3    | 8760  | 0,98                                       |

## Приложение Б (справочное)

### Значение коэффициента использования теоретического объема склада

Таблица Б.1 - Значение коэффициента использования теоретического объема  
склада

| Вид хранения и форма штабеля                                                        | Значение коэффициента<br>использования теорети-<br>ческого объема,<br>$K_2$ |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Склад с грейферным краном и подпорными стенками (при наличии разделительных стенок) | 0,85-0,90                                                                   |
| Для штабеля трапецидального сечения                                                 | 0,75-0,8                                                                    |
| Штабеля треугольного сечения                                                        | 0,45-0,5                                                                    |

## **Приложение В**

### **(рекомендуемое)**

#### **Литература, рекомендуемая для выполнения курсового проекта**

1. **Айрапетов, Д.П. Материал и архитектура.** / Д.П. Айрапетов. - М.: Стройиздат, 1978. - 270с. : ил.- (Материал в архитектуре). - Библиогр.: с. 263-269
2. **Балтренас, П.Б. Обеспыливание воздуха на предприятиях стройматериалов** / П.Б. Балтренас. - М.: Стройиздат, 1990. - 180 с. : ил.- (Охрана окружающей природной среды). - Библиогр.: с.178-179. - ISBN 5-274-01049-0.
3. **Беженуца, Л.П. Пластмассы в строительстве.** Изготовление и применение. / Л.П. Беженуца. - Киев: 1976. - 200 с. : ИЛ.
4. **Беркович, Т.М. Основы технологии асбестоцемента.** Т.М. Беркович. - М.: Стройиздат, 1979. - 232 с. - Библиогр. с. 227-231.
5. **Берней, И.И. Технология асбестоцементных изделий:** учебник для вузов / И.И. Берней; В.М. Колбасов. - М.: Стройиздат, 1985. - 400с.
6. **Берней, И.И. Технология асбестоцементных изделий:** учеб. пособие для вузов / И.И. Берней. - М.: Высш. школа, 1977. - 232с. : ил..
7. **Берней, И.И. Устройство и работа листоформовочных машин:** Повышение мастерства рабочих строительства и промышленности строительных материалов / И.И. Берней. - М.: Стройиздат, 1974. - 128с.: ил.- Библиогр.: с.126.
8. **Бобровников, Н.А. Охрана воздушной среды от пыли на предприятиях строительной индустрии** / Н.А. Бобровников. - М.: Стройиздат, 1981. - 100с.: ил.
9. **Бурмистров, Г.Н. Материалы для облицовки зданий** / Г.Н. Бурмистров. - М.: Стройиздат, 1988. - 175 с. : ил.
10. **Бурмистров, Г.Н. Облицовочные синтетические материалы:** учебник для училищ. /Г.Н. Бурмистров. - М.: Высш. шк., 1983. – 160с.
11. **Бутт, Ю.М. Общая технология силикатов:** учебник для техникумов. /Ю.М. Бутт. - 3-е изд. переработ. и доп. - М.: Стройиздат, 1976. – 600с.
12. **Валюков, Э.А. Производство асбестоцементных изделий методом экструзии** / Э.А. Валюков, И.З. Волчек. - М.: Стройиздат, 1975. - 112с.: ил.- (Наука-строительному производству).
13. **Волженский, А.В. Минеральные вяжущие вещества:** Технология и свойства / А.В.Волженский, Ю.С. Буров, В.С. Колокольников.- 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Стройиздат, 1979. - 480 с.: ил.
14. **Волк, А.И. Строительные материалы, изделия и конструкции из стеклопластиков.** /А.И. Волк. - Киев: Будівельник 1974. - 168 с.
15. **Воробьев, В.А. Основы технологии строительных материалов из пластических масс:** учебник для студентов вузов. /В.А Воробьев. - изд. 2-е перераб.. -М.: 1975. – 280с. - Библиогр. с.278.

16. **Воробьев, В.А.** **Технология полимеров:** учебник для вузов. /В.А. Воробьев. - 2-е изд. перераб. - М.: Высш. шк., 1980. – 304с.
17. **Гарин, В.Н.** **Полимерные защитные и декоративные покрытия строительных материалов** / В.Н. Гарин, Н.Н. Долгополов. -М.: Стройиздат, 1975. - 192с. : ил. - Библиогр.: с. 182-190.
18. **Гладких, К.В.** **Изделия из ячеистых бетонов на основе шлаков и зол** / К.В. Гладких. - М.: Стройиздат, 1976. - 256 с. - Библиогр.: с. 252-255.
19. **Гликин, С.М.** **Асбестоцементные ограждающие конструкции промышленных зданий** / С.М. Гликин, Ю.В. Гутникова. - М.: Стройиздат, 1986. - 213 с.: ил. - Библиогр.: с. 210-212.
20. **Горлов, Ю.П.** **Технология теплоизоляционных и акустических материалов и изделий** : учеб. для вузов / Ю.П. Горлов. - М.: Высш. шк., 1989. - 383 с.: ил. - Библиогр.: с. 381. - ISBN 5-06-000155-5.
21. **Горяйнов, К.Э.** **Технология производства полимерных и теплоизоляционных изделий** : учеб. для вузов / К.Э. Горяйнов, В.В. Коровникова. - М.: Высш. шк., 1975. - 296 с.
22. **Горяйнов, К.Э.** **Технология теплоизоляционных материалов и изделий** : учеб. для вузов / К.Э. Горяйнов, С.К. Горяйнова. -М.: Стройиздат, 1982. - 376 с. : ил. - Библиогр.: с. 374. - Предм. указ.: с. 375.
23. **Довжик, В.Г.** **Технология высокопрочного керамзитобетона.** /В.Г. Довжик. – М. : Стройиздат, 1976. – 136с : ИЛ. - Библиогр.: с.129-135.
24. **Зейфман, М.И.** **Изготовление силикатного кирпича и силикатных ячеистых материалов** / М.И. Зейфман. - М.: Стройиздат, 1990. - 184с.: Ил.; 20см.- (Повышение мастерства рабочих стр-ва и промышленности строит. материалов).
25. **Желдаков, Ю.Н.** **Производство прогрессивных асбестоцементных изделий и конструкций** / Ю.Н. Желдаков. - М.: Стройиздат, 1974. - 128 с. - Библиогр.: с. 124-126.
26. **Иорамашвили, И.Н.** **Асбестоцементные изделия** / И.Н. Иорамашвили. - М.: Стройиздат, 1978. - 112с.: ил.
27. **Ицкович, С.М.** **Крупнопористый бетон:** (технология и свойства) / С.М. Ицкович. - М.: Стройиздат, 1977. - 120 с.- (Наука - строительному производству). - Библиогр.: с. 112-117.
28. **Канаев, В.К.** **Новая технология строительной керамики** / В.К. Канаев. - М.: Стройиздат, 1990. - 264 с.: ил.- (Наука-строительному производству).
29. **Карпов, В.Н.** **Новые листовые отделочные материалы с полимерными покрытиями.** /В.Н. Карпов. – М.: Стройиздат, 1975. – 172с. - Библиогр.: с.167-171.
30. **Китайцев, В.А.** **Технология теплоизоляционных материалов** / В.А. Китайцев.- 3-е изд., перераб. и доп. - М.: [В. м.], 1970. - 368 с.: ил.
31. **Комар, А.Г.** **Технология производства строительных материалов** : учебник / А.Г. Комар, Ю.М. Баженов, Л.М, Сулименко.- 2-е изд.,

- перераб. и доп. - М.: Высш. шк., 1990. - 446 с. : ил. - ISBN 5-06-001612-9.
32. **Комар, А.Г. Технология производства строительных материалов:** учеб. / А.Г. Комар, Ю.М. Баженов, Л.М. Сулименко. - М.: Высш. шк., 1984. - 408 с.: ил.
  33. **Корчаго, И.Г. Применение древесноплитных материалов в строительстве** / И.Г. Корчаго. - М.: Стройиздат, 1984. - 94с. : ил. - Библиогр.: 91-93с.
  34. **Косоогов, А.М. Асбестоцемент в строительстве сельских производственных зданий** / А.М. Косоогов, Л.Н. Пицкель. -М.: Стройиздат, 1974. - 144с.- (Сел. строителю).
  35. **Кропотов, В.Н. Отделочные материалы в интерьере.** : учеб. пособие для вузов по спец. «Интерьер и оборуд.» и «Архитектура» / В.Н. Кропотов, Н.В. Мажура. - Киев : Вища школа, 1981. - 167 с.: ил. - Библиогр.: с. 165 (35 назв.).
  36. **Ломунов, К.Ф. Касетный способ производства газобетонных панелей.** /К.Ф. Ломунов. - М.: Стройиздат, 1977. – 113с. - Библиогр.:109-112.
  37. **Лященко, В.Г. Справочник по оборудованию предприятий нерудных материалов.** В.Г. Лященко. - Киев: Будивельник, 1975. – 128с. - Библиогр.: с.126
  38. **Модлин, Б.Д. Производство древесностружечных плит:** учебник / Б.Д. Модлин, И.А. Отлев.- 3-е доп., перераб. и доп.-М.: Высш. шк., 1973. - 256 с.: ил.
  39. **Наназашвили, И.Х. Строительные материалы, изделия и конструкции** : справочник / И.Х. Наназашвили. - М.: Высш. шк., 1990. - 495 с. : ил. - ISBN 5-06-000482-1.
  40. **Надиевский, Ю.Д. Справочник по строительным материалам и изделиям. Цемент. Заполнители. Бетон. Силикаты. Гипс** / Ю.Д. Надиевский, В.В. Беглецов, В.П. Хоменко. - Киев: Будивельник, 1989. - 134 с.: ил. - Предм. указ.: с. 134-135. - Библиогр.: с. 133-134.
  41. **Пекло, М.И. Рациональное использование древесины в строительстве** / М.И.Пекло. -М.: Стройиздат, 1977. - 224 с. : ил..
  42. **Пискарев, В.А. Декоративно-отделочные строительные материалы:** учеб. пособие для вузов / В.А.Пискарев . -М.: Высш. шк., 1977. - 216 с. : ил.. - Библиогр.:с.210-211.
  43. **Попов, Л.Н. Общая технология строительных материалов** : учеб. для техникумов / Л.Н. Попов. - М.: Высш. шк., 1989. - 352 с.: илл.
  44. **Применение стекла в строительстве:** справочник / под ред. В.А. Дроздова. - М.: Стройиздат, 1983. - 288с.
  45. **Производство сборных железобетонных изделий:** справочник / под ред. К.В. Михайлова, К.М. Королева.- 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Стройиздат, 1989. - 447 с.

46. **Пчелинцев, В.А. Охрана труда в строительстве** : учеб. для вузов / В.А. Пчелинцев, Д.В. Коптев, Г.Г. Орлов. – М.: Высш. шк., 1991. - 272 с.: ил.
47. **Пчельников, К.П. Сборные подвесные потолки современных общественных зданий** / К.П. Пчельников. - М.: Стройиздат, 1978. - 113 с.: ил. - Список лит.: с. 112.
48. **Пустовойтов, В.П. Стеклопластики в строительстве** / В.П. Пустовойтов. - М.: Стройиздат, 1978. - 212с. : Ил.; 21 см.. - Список лит. : с.206-210 (112 назв.).
49. **Роговой, М.И. Технология искусственных пористых заполнителей и керамики** : учеб. для вузов / М.И. Роговой. - М.: Стройиздат, 1974. - 320 с. - Библиогр.: с. 308-312.
50. **Соломатов, В.И. Технология полимербетонов и армополимербетонных изделий** / В.И. Соломатов. - М.: Стройиздат, 1984. - 143с.: ил.
51. **Строительные машины: справочник в 2-х т. т.2. Оборудование для производства строительных материалов и изделий** / под общ. ред. М.Н. Горбовца. - 3-е изд., перераб. - М.: Машиностроение, 1991. - 496 с. : ил.
52. **Технология стекла** : учебник / под ред. И.И. Китайгородского. - 4-е изд. - М. : Стройиздат, 1967. - 564 с. : ил.
53. **Тыкачинский, И. Д. Проектирование и синтез стекол и ситаллов с заданными свойствами** / И. Д. Тыкачинский. - М.: Стройиздат, 1977. - 144 с. - Библиогр.: с. 140-144.
54. **Федынин, Н.И. Высокопрочный мелкозернистый шлакобетон** / Н.И. Федынин, М.И. Диамант. - М.: Стройиздат, 1975. - 176 с.: ил.- (Наука - строительному производству). - Библиогр.: с. 172-176.
55. **Чаус, К.В. Технология производства строительных материалов, изделий и конструкций**: учеб. для вузов / К.В. Чаус, Ю.Д. Чистов, Ю.В. Лабзина. - М.: Стройиздат, 1988. - 448 с.: ил.
56. **Черных, В.Ф. Стеновые и отделочные материалы** / В.Ф. Черных. – М.: Росагропромиздат, 1991. - 188 с.: ил.
57. **Чистяков, Б.З. Производство газобетонных изделий по резательной технологии** / Б.З. Чистяков, И.А. Мысатов, В.И. Бочков. - Л.: Стройиздат, 1977. - 240 с.: ил.

**Приложение Г**  
(справочное)  
**Правила оформления пояснительной записки**

**Кодирование документов. Правила присвоения  
классификационного кода**

Структура обозначения учебной документации:

|                                                                                                                   | X | XXXXXX. | X | X | XX. | XX |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---------|---|---|-----|----|
| Код организации разработчика (ГОУ ОГУ)                                                                            |   |         |   |   |     |    |
| <b>Шифр специальности</b> (270106 и т.д.)                                                                         |   |         |   |   |     |    |
| Код вида документации                                                                                             |   |         |   |   |     |    |
| Дипломный проект – 1                                                                                              |   |         |   |   |     |    |
| Дипломная работа – 2                                                                                              |   |         |   |   |     |    |
| Дипломная работа для нетехнических специальностей – 3                                                             |   |         |   |   |     |    |
| <b>Курсовой проект – 4</b>                                                                                        |   |         |   |   |     |    |
| Курсовая работа – 5                                                                                               |   |         |   |   |     |    |
| РГР – 6                                                                                                           |   |         |   |   |     |    |
| УИРС – 7                                                                                                          |   |         |   |   |     |    |
| Реферат – 8                                                                                                       |   |         |   |   |     |    |
| Практика – 9                                                                                                      |   |         |   |   |     |    |
| Характеристика тем                                                                                                |   |         |   |   |     |    |
| Без указания – 0                                                                                                  |   |         |   |   |     |    |
| Конструкторская – 1                                                                                               |   |         |   |   |     |    |
| <b>Технологическая – 2</b>                                                                                        |   |         |   |   |     |    |
| Исследовательская -3                                                                                              |   |         |   |   |     |    |
| Комбинированная -4                                                                                                |   |         |   |   |     |    |
| <b>Год издания работы</b>                                                                                         |   |         |   |   |     |    |
| Обозначается двумя последними цифрами календарного года, в котором защищается проект (работа, реферат), <b>06</b> |   |         |   |   |     |    |
| <b>Порядковый номер исполнителя.</b>                                                                              |   |         |   |   |     |    |
| Берется по журналу данной группы, в котором список студентов приведен в алфавитном порядке                        |   |         |   |   |     |    |
| Шифр документа                                                                                                    |   |         |   |   |     |    |
| <b>ПЗ – пояснительная записка</b>                                                                                 |   |         |   |   |     |    |
| О – отчет по РГР                                                                                                  |   |         |   |   |     |    |
| У – отчет по УИРС                                                                                                 |   |         |   |   |     |    |
| Р – реферат                                                                                                       |   |         |   |   |     |    |
| П – отчет по практике                                                                                             |   |         |   |   |     |    |
| ОО – для нетехнических специальностей                                                                             |   |         |   |   |     |    |



## Пример оформления титульного листа курсового проекта

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное агентство по образованию

Государственное образовательное учреждение  
Высшего профессионального образования

«Оренбургский государственный университет»

Архитектурно-строительный факультет

Кафедра технологии строительных материалов и изделий

### **КУРСОВОЙ ПРОЕКТ**

(16 пт)

по дисциплине «Отделочные материалы для строительства и реконструкции  
зданий»

Цех по производству керамической плитки для пола  
(16 пт)

Пояснительная записка

ГОУ ОГУ 270106.42036.13 ПЗ

Руководитель проекта

\_\_\_\_\_Петров А.Б.

«\_\_»\_\_\_\_\_2006 г.

Исполнитель

студент гр. 02 ПСК

\_\_\_\_\_Кузнецов Д.И.

«\_\_»\_\_\_\_\_2006г.

Оренбург 2006

Примечание – Остальные надписи размером 14 т

## Пример оформления страницы текста

**2 Технологическая часть (16пт)**

1,25 **2.1 Расчет машины (14пт)**

Термовлажностная обработка бетона производится на месте формирования. Стендовые технологические линии рекомендуется использовать для изготовления.

Термовлажностная обработка бетона производится на месте формирования. Стендовые технологические линии рекомендуется использовать для изготовления крупноразмерных, особенно предварительно-напряженных изделий: строительных балок, ферм, подкрановых балок, ригелей.

**2.2 Описание конструкции (14пт)**

Термовлажностная обработка бетона производится на месте формирования. Стендовые технологические линии рекомендуется использовать для изготовления.

Стендовые технологические линии рекомендуется использовать для изготовления.

Стендовые технологические линии рекомендуется использовать для изготовления крупноразмерных, особенно предварительно-напряженных изделий.

|   |      |
|---|------|
|   | 10   |
| 7 | ЛИСТ |
| 8 |      |

**Аннотация. Введение. Заключение. Список использованных источников. Приложение.** – Эти заголовки записываются в середине поля страницы (16пт).

## Пример оформления содержания

### Содержание

|                                                                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Аннотация .....                                                                                                       | 3  |
| Введение.....                                                                                                         | 4  |
| 1 Характеристика разрабатываемого изделия.....                                                                        | 5  |
| 2 Анализ способа производства изделия.....                                                                            | 7  |
| 2.1 Расчет технологической схемы и производственного цикла.....                                                       | 11 |
| 3 Описание производственного процесса.....                                                                            | 14 |
| 3.1 Подбор основного и вспомогательного оборудования .....                                                            | 16 |
| 4 Описание конструкции и принципа действия технологической машины,<br>недостатки и перспективы совершенствования..... | 18 |
| 4.1 Расчет машины.....                                                                                                | 22 |
| 5 Правила эксплуатации. Техника безопасности и охрана труда.....                                                      | 25 |
| Заключение.....                                                                                                       | 27 |
| Список использованных источников.....                                                                                 | 28 |
| Приложение А Схемы условных обозначений оборудования.....                                                             | 29 |

## Пример оформления таблицы

Таблица 4-Технические характеристики серийно выпускаемого оборудования для укладки бетонной смеси

| Показатель                            | Бетоноукладчики |          |          |         |         |
|---------------------------------------|-----------------|----------|----------|---------|---------|
|                                       | СМЖ-166А        | СМЖ-162  | СМЖ-3507 | СМЖ-69А | СМЖ-168 |
| 1                                     | 2               | 3        | 4        | 5       | 6       |
| Ширина колеи, м                       | 4,5             | 4,5      | 4,5      | 2,8     | 2,93    |
| Число бункеров, шт                    | 2               | 3        | 1        | 1       | 1       |
| Емкость бункеров, м <sup>3</sup>      | 2,1+1           | 3+1+1    | 2,3/3,5/ | 2       | 2       |
| Ширина ленты питателя, м              | 0,9             | 1,4;0,65 | 1,4      | 2       | 0,65    |
| Производительность, м <sup>3</sup> /ч | -               | -        | -        | -       | -       |
| Скорость передвижения, м/мин          | 1,6-29,7        | 1,8-11,6 | 1,8-11,6 | 12 и 18 | 14      |
| Скорость питателя, м/мин              | 8               | 6;10;9   | 6        | 10      | -       |

Продолжение таблицы 4

| 1                                                                          | 2                 | 3                  | 4                  | 5               | 6                 |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------|--------------------|-----------------|-------------------|
| Установленная мощность электродвигателя, кВт                               | 20                | 23,5               | 16,1               | 6,3             | 2,3               |
| Уровень формования относительно головок рельс, м:<br>нижний<br>ве<br>рхний | 0,3<br>0,86       | 0,3<br>0,91        | 0,3<br>0,85        | 0,35<br>1,1     | 0,5<br>1,165      |
| Продолжительность формования, мин                                          | 12-30             | 12-25              | 12-25              | 8-12            | 10-18             |
| Механизм распределения                                                     | Воронка           | Вибронасадок       | -                  | Воронка         | -                 |
| Устройство для заглаживания поверхности изделий                            | Реечное           |                    |                    |                 |                   |
| Габаритные размеры, м:<br>длина<br>ширина<br>высота                        | 5,2<br>6,3<br>3,1 | 5,2<br>6,02<br>3,1 | 3,36<br>6,3<br>3,1 | 2,6<br>4<br>2,9 | 2,8<br>3,8<br>2,6 |
| Масса, т                                                                   | 11                | 14,5               | 10,5               | 4,2             | 3,6               |

## Пример оформления рисунка

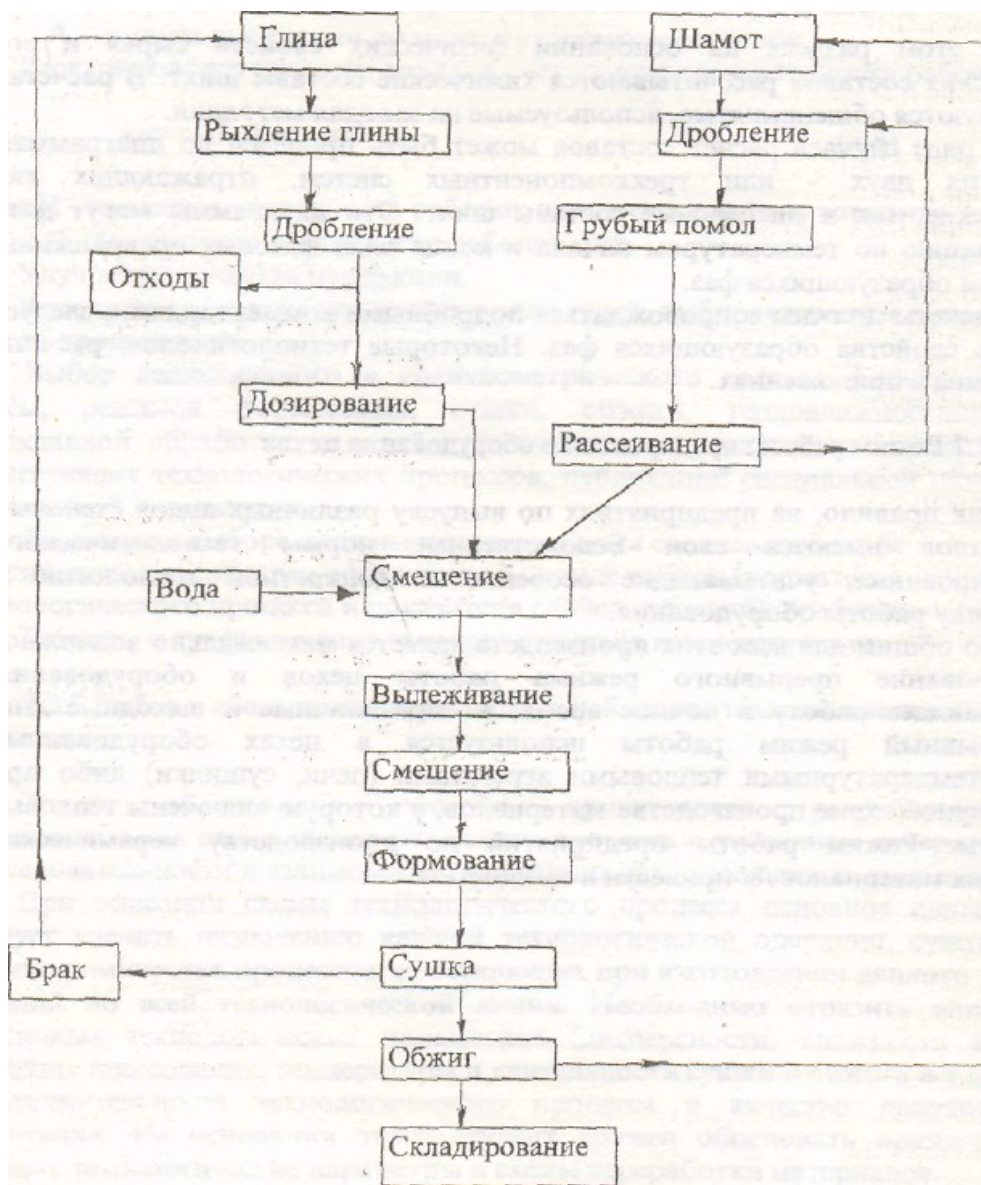


Рисунок 1 - Технологическая схем производства керамического кирпича по пластическому способу

## Пример оформления формул

Расчетный годовой фонд времени работы установок определяется по формуле:

$$T_r = D_p \cdot Z_{см} \cdot t_{см} \cdot K_v, \quad (5.5)$$

где  $D_p$  - расчетное число рабочих суток (дней) в году,  $D_p = 253 - 255$  (305);

$Z_{см}$  - количество рабочих смен в сутки,  $Z_{см} = 2,34$ ;

$t_{см}$  - число часов в смену,  $t_{см} = 8$

$K_v$  - коэффициент использования оборудования по времени,  $K_v = 0,9$  0,85.

$$T_r = 253 * 2,34 * 8 * 0,9 = 4262,5$$

### Пример оформления списка использованных источников

- 1 Богданов, В.С. Технологические комплексы и линии для производства строительных материалов и изделий. учебное пособие /В.С.Богданов [и др]- 2 –е изд., перераб. и доп. – М. : Изд-во АСВ, 2003 – 199 с.
- 2 Борщевский, А.А. Механическое оборудование для производства строительных материалов и изделий /А.А.Борщевский, А.С.Ильин. - М.: Высшая школа, 1987.- 368 с.
- 3 Бауман, В. А. Строительные машины: справочник/В.А.Бауман – М.: Стройиздат, 1989. – 432 с.
- 4 Белецкий, Б.Ф. Строительные машины и оборудование: справочное пособие /Б.Ф.Белецкий - Ростов на Дону.: Феникс, 2002. - 592 с.
- 5 Гоберман, Л.А. Строительные и дорожные машины: атлас конструкций / Л.А.Гоберман, К.Н. Степанин – М.: Машиностроение 1976. – 434 с.
- 6 Алешин, А.М. Перспективы развития железобетона / Алешин А.М. // Строительные материалы. – 2004. - № 4. – С.57-60.
- 7 ГОСТ 7.1-2003. Плиты перекрытия. – Взамен ГОСТ 7.1-1984. – Введ. 01.07.2004. – М. : Изд-во стандартов, 2004. – 21 с.
- 8 Образование: исследовано в мире : [ Электронный ресурс ] : Междунар. Науч. Пед. Интернет – журнал с библиотекой – депозитарием = oim.ru / под патронажем Рос. Акад. Образования, Гос. науч. пед. б-ки. – М. :ОИМ.RU, 2000-2001. – Режим доступа: WWW.URL : http: // www. oim.ru/. – 10.02.2001.