

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН



Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени
Жангир хана

Кафедра строительства и
строительных материалов

Методические указания
по выполнению курсового проекта
студентами специальности –
5В073000 «Производство строительных
материалов, изделий и конструкций» по
дисциплине «Теплоизоляционные и
акустические материалы»

Уральск 2012

Составители:

ст. преподаватели Уразова С.С., Рыскалиев М.Ж.

Рецензент: Нариков К.А., канд.тех.наук.

Разработано на основании государственного общеобязательного стандарта специальности 5В073000 «Производство строительных материалов, изделий и конструкций» и типовой учебной программой РК ГОСО 3.08356-2009 согласно рабочему учебному плану.

Обсуждены на заседании кафедры 27. 01. 2012г., протокол №6

Рекомендованы учебно-методическим бюро Машиностроительного факультета 18.02. 2012г., протокол №3

Одобрены УМС университета «___»_____2012г., протокол №__

Методическое пособие предназначено студентам, выполняющим курсовые работы по дисциплине «Теплоизоляционные и акустические материалы» и содержит необходимые данные для технологического проектирования производственного передела теплоизоляционных материалов согласно государственных стандартов.

**РГКП «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет
имени Жангир хана**

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр
ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 Цели и задачи курсового проектирования.....	5
2 Организация работы над курсовым проектом.....	5
3 Тематика и объем курсового проекта.....	5
4 Содержание курсового проекта.....	6
4.1 Введение.....	6
4.2 Характеристика выпускаемой продукции.....	6
4.3 Технологическая часть.....	7
4.3.1 Выбор сырьевых материалов и обоснование технологической схемы производства.....	7
4.3.2. Определение режима работы предприятия и расчет материального баланса.....	7
4.3.3 Выбор оборудования и компоновка поточной линии производства.....	9
4.3.4. Расчет емкости складов и бункеров.....	9
4.4 Техничко-экономические показатели.....	10
4.5. Мероприятия по технике безопасности, охране труда и защите окружающей среды.....	11
Список использованной литературы.....	12

ВВЕДЕНИЕ

Курсовое проектирование по дисциплине «Теплоизоляционные и акустические материалы» является для студентов специальности 050730 «Производство строительных материалов, изделий и конструкций» важным этапом в ознакомлении с основными принципами технологического проектирования и одним из первых опытов самостоятельного решения комплекса инженерных задач в данной области.

Выполнение курсового проекта способствует систематизации и закреплению студентами теоретических разделов на примере минеральной ваты и изделий на ее основе его основных эксплуатационных свойств, при определении состава ячеистого бетона студенты изучают методику расчетно-экспериментального способа подбора ячеистого бетона в зависимости от заданных свойств, применяющихся сырьевых материалов и порообразователей.

Основой проекта является технологическая часть, разработка которой требует от студентов глубоких знаний и творческого подхода к теме проекта.

1. Цели и задачи курсового проектирования

Выполнение курсового проекта ставит целью обучить студента-технолога разрабатывать на стадии проектного задания отдельные технологические переделы (цеха, отделения и т.д.) по производству теплоизоляционных и акустических материалов.

В процессе выполнения проекта студент должен решить следующие задачи:

- Выбор оптимальной прогрессивной технологической схемы;
- Подбор и технологический расчет современного высокопроизводительного оборудования;
- Повышение сменности работы машин и оборудования;
- Экономное расходование материальных и топливных ресурсов;
- Создание экологически чистых безопасных технологий.

Для достижения системности и глубины проработки технологических задач проект по курсу «Теплоизоляционные и акустические материалы» выполняется в комплексе с проектами по дисциплинам «Процессы и аппараты в технологии строительных изделий» и «Механическое оборудование».

2. Организация работы над курсовым проектом

Студент получает от руководителя задание на выполнение курсового проекта.

В задании обычно заказывается номенклатура выпускаемой продукции, мощность предприятия, район и место строительства, приводятся данные о сырьевых и энергетических ресурсах.

План - график разработки комплексного проекта предусматривает четкое выполнение студентами сроков реализации отдельных частей. Студент-разработчик несет полную ответственность за принятые им технические решения и защищает их.

Обучение проектированию ведется под руководством преподавателя во время консультаций.

Открытая защита проводится в присутствии комиссии из числа преподавателей кафедры и студентов.

3. Тематика и объем курсового проекта

Тематика курсового проекта охватывает все разделы программы курса. Обычно, это проектирование предприятия или цеха по производству одного из видов теплоизоляционных или акустических материалов.

Проект состоит из двух частей:

1. Расчетно-пояснительной записки (объем 20-30 страниц).
2. Графической части на 1-2 листах формата А-1-3.

Пояснительная записка и чертежи должны быть выполнены в соответствии с требованиями единой системы конструкторской документации (ЕСКД) Расчетно-пояснительная записка должна быть написана грамотно, разборчиво, лаконично, иметь титульный лист, задание, оглавление, пояснительную, расчетную, экономическую части и список использованной литературы.

Титульный лист, записки и чертежи подписывают студент и руководитель.

Графическая часть курсового проекта содержит технологическую схему производства или план и разрезы цеха в масштабе 1:100 (допускаются масштабы 1:50 и 1:200).

Выполнение проекта начинается с разработки технологической схемы производства вяжущего, после чего производят все технологические расчеты. Затем составляется эскиз компоновки оборудования в цехе, и после согласования его с руководителем чертежи.

4. Содержание курсового проекта

4.1. Введение

Содержит краткое описание состояния и перспективы развития теплоизоляционных и акустических материалов в нашей стране и за рубежом.

Материалы этой группы широко применяются в современном строительстве для повышения теплоизоляционных свойств зданий или тепловых агрегатов, а также для теплоизоляции рефрижаторов, холодильных камер и т.п. от более внешней среды. Применение теплоизоляционных материалов при проектировании позволяет значительно экономить основные строительные материалы, а в эксплуатационный период обеспечивает сохранение тепла в помещениях холода в холодильных камерах.

С внедрением железобетонных перекрытий в зданиях возросла необходимость в применении звукопоглощающих и звукоизоляционных материалов. Вместе с тем с помощью этих же материалов, особенно звукопоглощающих, решаются вопросы архитектурной отделки потолков, стен, интерьеров с приданием помещения лучшей акустики.

4.2. Характеристика выпускаемой продукции.

Нашей промышленностью выпускаются многочисленные теплоизоляционные материалы и номенклатура их продолжает расширяться.

4.3. Технологическая часть.

4.3.1. Выбор сырьевых материалов и обоснование технологической схемы производства.

При выборе сырьевых материалов необходимо учитывать наличие месторождений и утвержденных запасов, характеристику сырья (состав, влажность, условия добычи и др.), возможность использования отходов и техногенных продуктов. Желательно рассмотреть несколько конкурирующих видов сырья.

Выбор технологической схемы производства должен быть тщательно обоснован.

Рассматриваются возможные способы производства теплоизоляционных и акустических материалов их преимущества и недостатки (расход сырья на единицу продукции, энергоемкость изготовления, себестоимость). Составляется структурная схема производства, которая выполняется на отдельном листе в пояснительной записке. Здесь же дается подробное описание схемы.

4.3.2. Определение режима работы предприятия и расчет материального баланса.

Режим работы предприятия (цеха) определяется в зависимости от характера производства, мощности и других факторов. Под режимом работы понимается число рабочих дней в году, количество смен в сутки и продолжительности смены в часах, предусмотренных действующим законодательством и характером производства.

Цехи обжига, как правило, работают непрерывно в три смены; режим работы других цехов должен быть увязан с режимом работы цеха обжига - цехи сортировки, дробления и помола чаще работают в две смены при условии создания нормативных запасов сырья и продукции.

Различают фонд времени работы предприятия, в соответствии, с которым

рассчитывают выпуск продукции, потребность в сырье, топливе и др., и фонд времени работы технологического оборудования, который используется при расчете и выборе оборудования.

При непрерывном режиме работы с остановками только на капитальный ремонт фонд времени работы рассчитывают по формуле:

$$\Gamma_{\text{ф.пр.}} = (365 - n) * 3 * 8, \text{ час/год, (1)}$$

где n – число дней на капитальный ремонт, 15-20 дней.

При двухсменном режиме работы, при прерывной неделе фонд времени работы

предприятия составит:

$$\Gamma_{\text{ф.пр.}} = (365 - m) * 2 * 8, \text{ час/год, (2)}$$

где m – число выходных и праздничных дней в году.

Годовой фонд времени работы технологического оборудования с учетом планового составит:

$$\Gamma_{\text{ф.об.}} = \Gamma_{\text{ф.пр.}} * K_{\text{исп.}}, \quad (3)$$

где $K_{\text{исп.}}$ – коэффициент использования оборудования, 0,85-0,95.

Материальный баланс производства (производственная программа) включает определение объема выпускаемой готовой продукции (по видам), потребностей цехов в каждом исходном сырьевом компоненте в расчете на сухое вещество, а также в состоянии естественной влажности в год, сутки и час.

Таблица. 5.1. Расчет фондов времени работы.

№ п/п	Наименование цехов, отделений, пролетов операций	Количество рабочих дней в году	Количество смен в сутки	Количество рабочей смены	Годовой фонд
1	2	3	4	5	6

Расчет материального баланса ведется на основе указанных в задании производительности предприятия, минералогического состава сырья, состава имеющихся в сырье примесей, естественной влажности компонентов.

Производительность предприятия по готовой продукции определяется по формулам:

$$P_{\text{сут.}} = P_{\text{год.}} / N, \quad (4)$$

где $P_{\text{год.}}$ – заданная готовая производительность, т;

N – количество рабочих дней в году.

$$P_{\text{смен.}} = P_{\text{год.}} / N * P, \quad (5)$$

где P – число смен.

$$P_{\text{час.}} = P_{\text{год.}} / \Gamma_{\text{ф.пр.}} \quad (6)$$

Расчет сырьевых материалов для получения вяжущего производится на «сухое вещество», а затем с учетом влажности.

Количество влажности сырья:

$$P_{\text{вл.}} = P_{\text{сух.}} * 100 / (100 - W), \quad (7)$$

где W – естественная влажность сырья, %.

Величины возможных производственных потерь с учетом их транспортирования приведены в нормах технологического проектирования предприятий и ориентировочно составляют для сырья всех видов – до 0,5%.

Конечные результаты заносятся в таблицу.

Таблица 5.2. Расчет производственной программы.

№ п/п	Наименование передела, т	Выпуск материал			
		В год	В сутки	В смену	В час
1	2	3	4	5	6

Таблица 5.3. Потребность цеха в сырье и полуфабрикатах

№ п/п	Наименование сырья и полуфабрикатов	Единицы измерения	Расходы в час	Расходы в смену	Расходы в сутки	Расходы в год
1	2	3	4	5	6	7

$$P = \Pi * U_{уд.}$$

P-расход сырья, полуфабрикатов в час смену, сутки, год:

Π-производительность цеха, в час, смену, сутки, год, в тоннах:

U-удельный расход сырья и полуфабрикатов в тоннах на тонну готовой продукции.

4.3.3. Выбор оборудования и компоновка поточной линии производства.

Выбор оборудования осуществляется исходя из потребной производительности для каждой операции по справочникам и каталогам (часть 3 комплексного проекта). В данном проекте рассчитывается количество каждого вида оборудования:

$$N_{обор.} = \Pi_{час.} / \Pi_{пасп.} * \Pi_{исп.}, \quad (8)$$

$\Pi_{час.}$ – необходимая производительность цеха или передела, т/час;

$\Pi_{пасп.}$ – паспортная производительность отдельного вида оборудования, т/час.

$\Pi_{исп.}$ – коэффициент использования оборудования, по нормативам обычно 0,85-0,95.

Расчет оборудования рекомендуется производить в порядке установки отдельных машин в технологическом потоке от подачи сырья до выхода готовой продукции.

При компоновке линии студент должен создать условия для эффективности работы оборудования. Размещение осуществляют в унифицированных пролетах шириной 18 или 24 метра с шагом колонн равном, как правило, 6 или 12 метров.

Таблица 5.4. Спецификация оборудования.

№ п/п	Наименование	Тип марка	Краткая техническая характеристика	Количество, шт	Мощность электродвигатель, кВт	Габаритные размеры, мм
1	2	3	4	5	6	7

4.3.4. Расчет емкости складов и бункеров.

Склады сырья, поступающего на завод, могут быть штабельные и траншейные.

Требуемый объем материалов (для каждого отдельно) составит:

$$V_{\text{мат.}}=Q*Z/N, \quad (10)$$

$V_{\text{мат.}}$ – объем материала на складе, м³;

Q – годовой расход материала, м³;

N – число рабочих дней в году;

Z – нормы общего запаса в сутки.

При доставке сырья железнодорожным транспортом – запас сырья на 15 дней, автотранспортом – до 5 дней.

Определив необходимый запас сырья, м³, и задавшись высотой, определяют необходимую площадь склада. Высота принимается 10-12 метров в зависимости от типа и механизма склада.

В качестве компонентов в составе смеси для производства ячеистых бетонов используются: вяжущие вещества, кремнезёмистый компонент, преобразователь и корректив.

Основой для производства минеральной ваты служит базальт. Использование доменных шлаков снижает качество минераловатного утеплителя — предел огнестойкости. В данном случае происходит температурная депрессия расплава, вызванная большим содержанием железа. Плавление волокна начинается уже при температуре 800°С.

Сырьем для стекловаты служит сырьевая шахта для варки стекла (кварцевый песок, кальцинированная сода и сульфат натрия) или стекольный бой.

4.4. Технико-экономические показатели.

В курсовом проекте рассчитывается трудоемкость выработки продукции, производительность труда, энерговооруженность, съём продукции на 1м² производственной площади, которые определяются мощностью предприятия и технологией производства.

Для расчета необходимо знать штатную ведомость предприятия, которая отражена в типовых проектах. В штатной ведомости приводится явочный состав производственных рабочих и цехового персонала, обслуживающих технологическое оборудование и выполняющих производственные операции.

К составу производственных рабочих относят всех лиц, непосредственно управляющих технологическим процессом: машинистов дробилок, мельниц, обжигательщиков и др., а также дежурных слесарей, монтеров, рабочих складов сырья готовой продукции.

В состав цехового персонала входят: начальник цеха, старшие и сменные мастера, младший обслуживающий персонал.

Данные по потребности в рабочей силе сводятся в таблицу.

Таблица 5.7. Штатная ведомость предприятия.

№п/п	Профессия рабочего	Количество рабочих в смену	Длительность смены в сутки	Количество рабочих в сутки
1	2	3	4	5

Трудоемкость производства продукции определяют делением годового количества человеко - часов на годовую производительность предприятия по основному виду продукции.

Производительность труда – это количество продукции, приходящейся в год на одного списочного рабочего, в натуральном или ценностном выражении.

$$P_T = P_{\text{год}} / K_c, \quad (13)$$

K_c – списочное количество рабочих.

Энерговооруженность – мощность в кВт всех электродвигателей технологического оборудования, отнесенная к 1 рабочему.

Объем продукции с 1 м (С) производственной площади составляет:

$$C = P_{\text{год}} / S, \quad (14)$$

S – суммарная площадь производственных помещений на всех уровнях, м².

Таблица 5.8. Основные технико-экономические показатели.

№ п/п	Наименование показателей	Ед. измерения	Количество	Примечание
1	2	3	4	5

4.5. Мероприятия по технике безопасности, охране труда и защите окружающей среды.

Перечисляются основные мероприятия по охране труда и технике безопасности на отдельных рабочих местах с учетом требований санитарных норм при проектировании промышленных предприятий.

В данном разделе необходимо отразить мероприятия по защите окружающей среды, что чрезвычайно актуально для предприятий стройиндустрии.

Пояснительная записка завершается списком использованной литературы, который составляется в порядке использования или в алфавитном порядке. Указывается фамилия авторов, полное название книги, издательство, место и год издания, страницы. При ссылке на журнальные публикации или сайты интернета необходимо, помимо вышеперечисленного, указать полное название статьи и номер журнала.

Список использованной литературы

1. Горчаков, Г.И. Строительные материалы / Г. И. Горчаков. - М. : Высшая школа, 1998. – 472 с.
2. Строительные материалы / Г. А. Айрапетов. [и др.]. Учебно-справочное пособие. РнД. : Феникс, 2005. – 604 с.
3. Попов, Л. Н. Лабораторный практикум по предмету Строительные материалы и детали / Л. Н. Попов. - М. : Стройиздат.1998. – 222 с.
4. Невский, В. А. Добавки в бетоны и растворы / В.А.Невский, Л.И. Касторных. Уч.пос.
5. Рояк, С. М., Специальные цементы / С. М. Рояк, Г. С. Рояк. 1997г. - 416с.