

Министерство образования Российской Федерации
Санкт-Петербургский государственный университет низкотемпературных и пищевых технологий



Утверждено
учебно-методическим
советом университета
“ _ “ _____ 2001 г.

Председатель
Первый проректор
_____ **Е.И. Борзенко**

**Рабочая программа дисциплины
“Проектирование предприятий пищевой промышленности”,
методические указания и варианты контрольных заданий
для студентов специальности 170600
специализации 170601
факультета заочного обучения и экстерната**

Факультет техники пищевых производств
Кафедра техники пищевых производств и торговли

Санкт-Петербург 2001

УДК 637.523.005

Арсеньев В.В., Верболоз Е.И. Рабочая программа дисциплины “Проектирование предприятий пищевой промышленности”, метод. указания и варианты контрольных заданий для студентов спец. 170600 специализ. 170601 факультета заочного обучения и экстерната. – СПб.: СПбГУНиПТ, 2001. – 12 с.

Рабочая программа отражает основное содержание дисциплины “Проектирование предприятий пищевой промышленности”. Изложены методические указания по выполнению контрольной работы. Приведены варианты контрольных заданий.

Рецензент

Канд. техн. наук, доц. К.М. Федоров

Одобрено к изданию советом факультета техники пищевых производств

© Санкт-Петербургский государственный
университет низкотемпературных
и пищевых технологий, 2001

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ “ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ”

Настоящая дисциплина изучается студентами специализации 170601 факультета заочного обучения и экстерната на 6-м курсе. В соответствии с учебным планом предусматривается следующее распределение часов по курсу:

- лекции – 8 часов;
- лабораторные занятия – 6 часов

Итого: 14 часов.

Кроме этого студенты выполняют контрольную работу.

Цель преподавания дисциплины – изучение организации проектирования, проектной документации, правил подбора и расчета технологического оборудования.

В результате изучения дисциплины студент должен

знать:

- стадии проектирования;
- состав проектной документации;
- методику защиты проекта предприятия в специализированных государственных предприятиях;

уметь:

- выбирать технологическое оборудование применительно к утвержденной аппаратурно-технологической схеме;
- выполнять компоновку оборудования.

Студенты обязаны выполнить контрольную работу до начала экзаменационной сессии.

Работа над усвоением курса заключается в его самостоятельном изучении по приведенным в программе литературным источникам.

Завершается изучение дисциплины сдачей зачета.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Введение

Организация проектного дела. Структура проектной организации. Главная проектная организация и специализированные проектные организации. Стадии проектирования. Лицензирование.

Выбор и расчет технологического оборудования

Технологические схемы хлебопечения. Выбор и расчет производительности печей. Тестоприготовительные агрегаты. Тесторазделочное оборудование. Сырьевые склады, хлебохранилища и экспедиции.

Основы компоновки хлебопекарных предприятий

Общие сведения о компоновке. Склады муки и дополнительного сырья. Силосно-просеивательное, дрожжевое и заквасочное отделения. Тестоприготовительное отделение. Тесторазделочное отделение. Хлебопекарное отделение. Хранилища и экспедиции. Подсобно-производственные и административно-бытовые помещения.

Архитектурно-строительная часть

Генеральный план застройки территории. Архитектурно-планировочные и конструктивные решения. Требования к подсобно-производственным службам.

Санитарно-техническая часть

Отопление. Вентиляция. Кондиционирование воздуха. Водоснабжение и канализация.

Энергетическая часть

Теплоснабжение. Холодоснабжение. Газоснабжение. Снабжение сжатым воздухом. Электроснабжение.

Технико-экономическая часть

Показатели бизнес-плана строительства предприятия. Правила утверждения проектной документации в специализированных государственных организациях.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

Контрольная работа выполняется по варианту, номер которого соответствует последней цифре шифра зачетной книжки. Исходные данные для каждого варианта приведены в табл. 1. На обложке тетради в обязательном порядке должен быть указан номер зачетной книжки. Работа, выполненная по варианту, не соответствующему последней цифре шифра, не рассматривается. Следует также иметь в виду, что при сдаче зачета по дисциплине необходимо устно ответить на замечания и вопросы преподавателя по выполненной контрольной работе.

Таблица 1

Вариант	P_c , т/сут	T , мин	q , кг/100 л	T_1 , мин	B_x , кг/100 кг муки
0	15	180	25	25	136
1	20	210	26	30	137
2	25	240	27	35	138
3	30	270	28	40	139
4	35	180	29	25	136
5	40	210	30	30	137
6	45	240	31	35	138
7	50	270	32	40	139
8	55	180	33	25	136
9	60	270	34	30	137

К выполнению контрольной работы следует приступать после изучения соответствующих разделов рабочей программы дисциплины.

Решать задачи, включенные в контрольные задания, рекомендуется в следующем порядке.

Необходимо наметить последовательность решения задачи и способы определения неизвестных величин. Затем следует приступать к расчету. При этом выписывается необходимая расчетная формула для определения той или иной величины, и даются определения параметров, входящих в формулу, с указанием их размерностей. Цифровые данные в расчетную формулу должны подставляться с соответствующими размерностями. Во избежание ошибок в расчете рекомендуется первоначально по размерностям величин, содержащимся в правой части формулы, найти размерность величин в ее левой части. Решение задачи необходимо сопровождать пояснениями.

План помещений для размещения стандартного или оригинального (не стандартного) оборудования для условий предприятия предоставляется кафедрой.

Задача 1. Произвести расчет бестарного склада пшеничной муки, обеспечивающего работу поточной линии. Определить количество бункеров и площадь склада. Рассчитать количество емкостей для хранения и подготовки дополнительного сырья. Исходные данные приведены в табл. 1, где P_c – суточная выработка по сортам муки, т/сут; T – длительность брожения, мин; q – количество жидкого сырья на 100 кг муки по рецептуре, кг; T_1 – продолжительность дображивания, мин; B – выход продукции из 100 кг муки, %.

1. Суточный расход муки для отдельного сорта (кг)

$$M_c = \frac{P_c \cdot 100}{B}.$$

Для пшеничной муки принимать $B = 135\%$.

2. Общее количество муки для хранения (кг)

$$\sum M_c = 100 \left(\frac{P_1}{B_1} + \frac{P_2}{B_2} + \dots + \frac{P_m}{B_m} \right) n,$$

где P_1, P_2, \dots, P_m – суточное количество вырабатываемой продукции (по сорту муки), кг; B_1, B_2, \dots, B_m – соответствующие выходы продукции, %; n – срок хранения муки, сутки ($n = 7$).

3. Объем емкости для хранения муки (m^3)

$$V = \frac{M_c n}{\rho},$$

где ρ – плотность муки, $\rho = 550 \text{ кг/м}^3$.

4. Общий объем бункеров

$$V_{\text{об}} = \sum \frac{M_c n}{\rho}.$$

5. Количество бункеров для отдельного сорта муки

$$N = \frac{M_c n}{Q},$$

где Q – вместимость бункера, кг.

Техническая характеристика бункеров приведена в табл. 2.

Таблица 2

Показатель	Бункеры ВНИЭКИпродмаш				Бункеры ВНИИХП	
	ХБУ-26	ХБУ-39	ХБУ-52	ХБУ-64	М-111	М-118
Геометрический объем, м ³	27	45	55	71	27	57
Вместимость при плотности муки 550 кг/м ³ , т	14	21	28	35	15	32
Длина, мм	4040	4040	4040	4040	3280	5500
Ширина, мм	3200	3200	3200	3200	3000	3000
Высота, мм	3924	5374	6274	7524	5173	5173
Масса, кг	3277	3731	4436	5148	2750	4900

6. Площадь склада, занимаемая бункерами, м²,

$$F = \frac{\sum M V_{ск}}{H},$$

где M – количество муки на складе, т; $V_{ск}$ – средний объем склада на 1 т муки, $V_{ск} = 7 \div 8$ м³; H – высота склада, м.

7. Количество сырья, поступающего в жидком виде и подлежащего хранению (кг),

$$G = \sum \frac{M_T p n}{100},$$

где M_T – количество муки, расходуемой на приготовление теста, кг/сут; p – количество жидкого сырья на 100 кг муки по рецептуре, кг; n – срок хранения, сут.

На основании норм проектирования принять следующие сроки хранения: солевого раствора, растительного масла, патоки – 15 сут; маргарина, молочной сыворотки – 3 сут; молока свежего и жидких дрожжей – 1 сут.

8. Количество разжижаемого сырья, подлежащего хранению, составит (кг)

$$G_p = \frac{M_{\tau} p (1+B) n}{100},$$

где p – количество сырья в сухом виде, кг на 100 кг муки (принимается по рецептурам на приготовление теста); B – количество воды для разжижения 1 кг сырья, кг: соли – 4, сахара – 1, дрожжей – 3.

9. Объем емкостей для хранения жидкого сырья (л)

$$V = \frac{G (1+x) n}{\rho},$$

где x – запас емкости на пенообразование и изменение объема при механической обработке ($x = 0,10-0,25$); ρ – плотность жидкого сырья, кг/м³: солевого раствора – 1,2; сахарного раствора – 1,23–1,32; растительного масла – 0,9; патоки – 1,4; жидких дрожжей – 1,05; молочной сыворотки – 1,06; маргарина – 0,98.

10. Объем емкостей для хранения разжиженного сырья (л) в зависимости от его количества, дозы сырья, плотности, коэффициента запаса емкости

$$V = \frac{100 G_p (1+x)}{A \rho},$$

где A – доза сырья, кг в 10 кг раствора: соли при полном насыщении ($\rho = 1,2$ кг/м³) – 26 кг; сахара при $\rho = 1,32$ кг/м³ – 65 кг (при $\rho = 1,23$ кг/м³ – 50 кг).

11. Количество сырья в сутки для каждого вида определяется в соответствии с рецептурой и отраслевыми нормами, представленными в табл. 3 (кг/сут)

$$K = \frac{M p}{100},$$

где M – суточное количество перерабатываемой муки, кг; p – количество сырья, кг на 100 кг муки, идущей на приготовление теста.

12. Запас сырья (кг)

$$K_c = K n,$$

где n – срок хранения, сут.

Таблица 3

Сырье	Запас n , сут	Расход сырья p , %	Нагрузка на 1 м ² пола загруженной части склада q , кг/м ²
Соль	15	1,5–2,5	1850
Сахар	15	0–5	1200
Растительное масло на смазку форм и частей оборудования, соприка- сающихся с тестом	15	0,15	1000
Молочные продукты	3	По рецептуре	600
Дрожжи прессованные	3	1–2 к массе муки	800
Патока	15	2–10	1000

13. Площадь складских помещений (м²)

$$F_c = \frac{K_c}{q_{ср}},$$

где $q_{ср}$ – средняя нагрузка на 1 м², кг/м².

Задача 2. Произвести расчет бункерного агрегата для выработки пшеничного теста для нарезных батонов из муки высшего сорта на густой опаре.

1. Расчетный объем опарного бункера (м³)

$$V_o = \frac{p M_4 T D}{600 \cdot 100 q (D - 1)},$$

где p – количество перерабатываемой муки в рассчитываемой стадии процесса на 100 кг муки ($p = 70$ кг); M_4 – часовой расход муки, кг/ч; T – длительность брожения, ч (см. табл. 1); D – число секций бункера $D = 6$; q – количество муки, кг на 100 л объема (изменяется в зависимости от сорта муки, идущей на приготовление опары или закваски) (см. табл. 1).

Таким же образом может быть произведен расчет бункера и для других сортов.

2. Вместимость корыта над тестоделителем рассчитывается из продолжительности дображивания (см. табл. 1)

$$V_m = \frac{P_4 T_1}{6 B_x q},$$

где P_4 – производительность по хлебу, кг/ч (см. табл. 1); T_1 – продолжительность дображивания, мин (см. табл. 1); B_x – выход хлеба из 100 кг муки, кг (см. табл. 1).

Количество тестомесильных машин и их производительность принимаются в зависимости от вместимости месильной камеры (при непрерывном замесе) или дежи, в которых производится замес, и длительности замеса (ритма). Также производится расчет для других сортов.

ВЫВОДЫ

Основываясь на изучении хлебопекарного, макаронного и кондитерского производств, необходимо самостоятельно проанализировать возможность использования оборудования, применяемого в этих отраслях, для конкретных условий производства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Азаров Б.М. и др. Технологическое оборудование пищевых производств. – М.: Агропромиздат, 1988. – 463 с.
2. Азаров Б.М. и др. Технологическое оборудование хлебопекарных и макаронных предприятий. – М.: Агропромиздат, 1986. – 263 с.
3. Гатилин Н.Ф. Проектирование хлебозаводов. – М.: Пищ. пром-сть, 1975. – 373 с.
4. Головань Ю.П., Ильинский Н.А., Ильинская Т.Н. Технологическое оборудование хлебопекарных предприятий. – М.: Агропромиздат, 1988. – 382 с.
5. Гришин А.С., Покатило Б.Г., Молодых Н.Н. Дипломное проектирование предприятий хлебопекарной промышленности. – М.: Агропромиздат, 1986. – 247 с.
6. Зверева Л.Ф. и др. Проектирование хлебопекарных предприятий. – М.: Пищ. пром-сть, 1971. – 191 с.
7. Маршалкин Г.М. Технологическое оборудование предприятий кондитерской промышленности. – М.: Агропромиздат, 1986. – 463 с.
8. Чернов М.Е. и др. Практикум по расчетам оборудования хлебопекарного и макаронного производств. – М.: Агропромиздат, 1991.

СОДЕРЖАНИЕ

Общие указания по изучению дисциплины “Проектирование предприятий пищевой промышленности”	3
Рабочая программа дисциплины.....	5
Контрольная работа.....	7
Выводы	12
Список литературы.....	13

**Арсеньев Владимир Владимирович
Верболоз Елена Игоревна**

**Рабочая программа дисциплины
“Проектирование предприятий пищевой промышленности”,
методические указания и варианты контрольных заданий
для студентов специальности 170600
специализации 170601
факультета заочного обучения и экстерната**

Редактор Т.В. Белянкина

Корректор Н.И. Михайлова

ЛР № 020414 от 12.02.97

Подписано в печать 01.06.2001. Формат 60×84 1/16. Бум. писчая

Печать офсетная. Усл. печ. л. 0,7. Печ. л. 0,75. Уч.-изд. л. 0,63

Тираж 50 экз. Заказ ¹ С 30

СПбГУНиПТ. 191002, Санкт-Петербург, ул. Ломоносова, 9
ИПЦ СПбГУНиПТ. 191002, Санкт-Петербург, ул. Ломоносова, 9