

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович

Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет

Дата подписания: 14.09.2026 16:37:13

Уникальный идентификатор:

528682d78e671e566ab07f01fe1ba2172f735a12

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии  
и инженерии имени Н.И. Вавилова»**

**Институт биотехнологии  
Кафедра Технологии продуктов питания**

**Методические указания  
по выполнению курсового проекта**

**по дисциплине «Проектирование хлебозаводов, кондитерских и  
макаронных предприятий»**

**Для обучающихся по направлению подготовки 19.03.02 Продукты  
питания из растительного сырья (профиль – Технология хлеба,  
кондитерских и макаронных изделий),  
очной и заочной формам обучения**

**Саратов 2024**

УДК 664.61  
ББК 36.83я73

Методические указания по выполнению курсового проекта по дисциплине «Проектирование хлебозаводов, кондитерских и макаронных предприятий» для обучающихся по направлению подготовки 19.03.02 - Продукты питания из растительного сырья, профиль Технология хлеба, макаронных и кондитерских изделий /Сост. В.А. Буховец ФГБОУ ВПО «Вавиловский университет». - Саратов, 2024. - 62 с.

|                                                                                                 |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>СОДЕРЖАНИЕ</b>                                                                               |    |
| <b>ВВЕДЕНИЕ</b>                                                                                 | 4  |
| <b>МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ И<br/>ОФОРМЛЕНИЮ РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ</b>      | 6  |
| Введение                                                                                        | 6  |
| 1. Описание хлебозавода                                                                         | 6  |
| 2. Технологическая часть                                                                        | 6  |
| 2.1 Описание ассортимента изделий                                                               | 6  |
| 2.2 Описание аппаратурно-технологических схем производства                                      | 7  |
| 2.3 Выбор и расчет производительности печей                                                     | 7  |
| 2.4 Расчет выхода готовых изделий                                                               | 10 |
| 2.5 Расчет необходимого количества сырья                                                        | 11 |
| 2.6 Расчет оборудования для хранения и подготовки сырья                                         | 12 |
| 2.7 Расчет оборудования для приготовления теста                                                 | 17 |
| 2.8 Расчет производственных рецептов приготовления теста                                        | 20 |
| 2.9 Расчет тесторазделочного оборудования                                                       | 27 |
| 2.10 Расчет оборудования для хранения готовых изделий                                           | 28 |
| 2.11 Ориентировочный расчет площадей производственных,<br>подсобных и вспомогательных помещений | 32 |
| <b>МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ И<br/>ОФОРМЛЕНИЮ ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ПРОЕКТА</b>           | 33 |
| <b>МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО РЕКОНСТРУКЦИИ<br/>ХЛЕБОЗАВОДОВ</b>                                  | 34 |
| <b>ЛИТЕРАТУРА</b>                                                                               | 34 |
| <b>ПРИЛОЖЕНИЯ</b>                                                                               | 36 |

## **ВВЕДЕНИЕ**

Курсовое проектирование хлебопекарных предприятий является ответственным этапом в подготовке бакалавров для хлебопекарной промышленности. Курсовое проектирование необходимо для закрепления пройденного материала по технологии хлеба, оборудованию хлебопекарного предприятия, промышленному строительству и для подготовки обучающегося к выполнению выпускной квалификационной работы.

Методические указания предназначены для обучающегося всех форм обучения направления подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья, профиль Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий.

Обучающийся получает индивидуальное задание на курсовой проект на практических занятиях по дисциплине «Проектирование хлебопекарных, кондитерских и макаронных предприятий».

Темой курсового проекта является строительство нового хлебозавода, пекарни, цеха или реконструкция действующего хлебозавода предприятия.

В задании на проект указываются:

- суточная производительность предприятия, т;
- ассортимент вырабатываемых изделий в количестве двух наименований.

Курсовой проект состоит из расчетно-пояснительной записки и графической части.

В состав расчетно-пояснительной записки входит: введение, описание предприятия и аппаратурно-технологических схем производства изделий, технологические расчеты, список литературы, спецификация оборудования.

В графическую часть курсового проекта входит:

- план цеха с расстановкой оборудования.

Выполняя курсовой проект, студент должен ознакомиться с технологическими схемами и оборудованием современного хлебопекарного производства, приобрести навыки самостоятельного изучения технической литературы, а также подбора материалов, необходимых в дальнейшем для выполнения дипломного проекта.

При работе над курсовым проектом хлебопекарных предприятий необходимо учитывать следующие прогрессивные направления по отдельным этапам технологического процесса:

- бестарная доставка и хранение муки с аэрозольной транспортировкой её на производство;
- бестарная доставка и хранение дрожжевого молока, молочных продуктов, безводного жира, растительного масла;
- бестарный прием и хранение соли и сахара в растворе;
- приготовления теста в тестомесильных машинах и агрегатах непрерывного или периодического действия по современной технологии;
- установка специализированных комплексно-механизированных и универсальных поточных технологических линий для выработки формовых или подовых сортов ржаного и пшеничного хлеба и батонобразных изделий;
- установка современных печей, работающих на газе, дизельном топливе или электрообогреве;
- механизация ПРТС работ в остывочном отделении и экспедиции.

При выполнении курсового проекта необходимо руководствоваться нормами технологического проектирования предприятий хлебопекарной

промышленности и методическими указаниями кафедры по оформлению расчетно-пояснительной записки.

При защите курсового проекта проверяются знания обучающегося по технологии и оборудованию хлебопекарного производства, а также приведенных в проекте расчетов и компоновочных решений.

# МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ И ОФОРМЛЕНИЮ РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

Расчетно-пояснительная записка состоит из следующих разделов:

## Введение

1. Краткое описание хлебозавода
2. Технологическая часть
  - 2.1 Описание ассортимента изделий
  - 2.2 Описание аппаратурно-технологических схем производства изделий
  - 2.3 Расчет производительности печей
  - 2.4 Расчет выхода хлебобулочных изделий
  - 2.5 Расчет необходимого количества сырья
  - 2.6 Расчет оборудования для хранения и подготовки сырья
  - 2.7 Расчет оборудования для приготовления теста
  - 2.8 Расчет производственных рецептур приготовления теста
  - 2.9 Расчет тесторазделочного оборудования
  - 2.10 Расчет оборудования для хранения готовых изделий
  - 2.11 Расчет цехов (сухарных изделий, бараночных изделий и др.)
  - 2.12 Ориентировочный расчет площадей хлебозавода

## Литература

## Приложения

### Введение

Во введении необходимо кратко изложить современное состояние технологии и техники хлебопечения, задачи, стоящие перед хлебопекарной промышленностью по внедрению новейших достижений науки и техники и повышению эффективности производства.

### 1. Описание хлебозавода

В данном разделе необходимо дать характеристику предприятия по следующим признакам:

- производственная мощность;
- степень механизации;
- производственный профиль;
- схема производственного потока.
- описание всех производственных, а также вспомогательных и подсобных помещений.

### 2. Технологическая часть

#### 2.1 Описание ассортимента изделий

Указывается полное наименование изделий по ГОСТ и дается описание их внешнего вида.

Из сборника рецептур на хлебобулочные изделия (9) выписываются рецептуры на 100 кг муки для каждого сорта изделий и оформляются в виде таблицы 2.1.

Таблица 2.1 – Рецептуры изделий

| Наименование сырья   | Наименование изделия | Наименование изделия |
|----------------------|----------------------|----------------------|
| Мука, кг             | 100                  | 100                  |
| Дрожжи хлебопекарные |                      |                      |

|                             |  |  |
|-----------------------------|--|--|
| прессованные, кг            |  |  |
| Соль поваренная пищевая, кг |  |  |
|                             |  |  |
|                             |  |  |

Физико-химические показатели изделий по ГОСТ или ТУ указываются в таблице 2.2. В эту же таблицу вносятся ориентировочные нормы выхода изделий (приложение 1) для сопоставления с расчетным выходом, получаемым в расчетах.

Таблица 2.2 - Характеристика изделий

| Наименование изделий | Номер ГОСТа или ОСТа | Норма выхода % | Физико-химические показатели изделий |                              |                        |                                                |      |
|----------------------|----------------------|----------------|--------------------------------------|------------------------------|------------------------|------------------------------------------------|------|
|                      |                      |                | Влажность, % не более                | Кислотность, град., не более | Пористость, % не менее | Массовая доля в пересчете на сухое вещество, % |      |
|                      |                      |                |                                      |                              |                        | сахара                                         | жира |
|                      |                      |                |                                      |                              |                        |                                                |      |
|                      |                      |                |                                      |                              |                        |                                                |      |

## 2.2 Описание аппаратурно-технологической схем производства

В соответствии с заданным ассортиментом необходимо выбрать и обосновать принятые в проекте аппаратурно-технологические схемы производства изделий. Выбор схемы и подбор оборудования следует осуществлять с учетом достижений в области техники и технологии, механизации и автоматизации производственных процессов.

Описание аппаратурно-технологической схемы начинается с приема сырья и заканчивается отпуском готовой продукции в торговую сеть. При этом надо указать марку или тип оборудования, номер его позиции в спецификации и на чертежах, все параметры технологического процесса, начиная с параметров хранения сырья и заканчивая параметрами хранения изделий.

## 2.3 Выбор и расчет производительности печей

Если в задании тип печей не указан, то разработка проекта начинается с выбора типа и мощности хлебопекарных печей. Основным параметром характеристики печей любого типа является рабочая площадь пода, составляющая по утвержденному параметрическому ряду 8, 16, 25 и 50 м<sup>2</sup>.

Техническая характеристика печей и расстойно-печных агрегатов дана в приложении 2.

Для выпечки национальных видов изделий выпускаются печи марки ГПГ инженера Гасмахурдия и Брувера-Салихова.

Выбор печей следует обосновать, указав достоинства их конструкции и соответствие их заданию на проект.

Расчет производительности печей осуществляется по следующим формулам.

Производительность конвейерных хлебопекарных печей с ленточным подом при выработке одного вида изделий  $P_v$  (в кг/ч)

$$P_{\text{ч}} = \frac{A \cdot n \cdot g \cdot 60}{T}, \quad (2.1)$$

где  $A$  – количество рядов изделий в тоннельной печи;

$n$  – количество изделий в одном ряду ленточного пода тоннельной печи;

$g$  – масса изделия, кг;

60 – количество минут в часе;

$T$  – продолжительность выпечки, мин.

Количество изделий на поду тоннельной печи *при ручной посадке тестовых заготовок*

$$A = \frac{L-a}{l+a}, n = \frac{B-a}{b+a}, \quad (2.2)$$

где  $L$  – длина пода, мм;

$B$  – ширина пода;

$l$  – длина изделий, мм;

$b$  – ширина изделий, мм;

$a$  – зазор между подовыми изделиями (30 – 50 мм).

Количество изделий на поду тоннельной печи *при механизированной посадке тестовых заготовок* рассчитывается с учетом конструкции посадчика.

Так, например, при выпечке круглого подового хлеба в тоннельной печи целесообразно установить конвейерный шкаф Т1-ХР2-3, посадчик которого укладывает по ширине пода печи 8 тестовых заготовок, следовательно,  $n=8$ .

При выработке батонов устанавливают расстойные шкафы РШВ, посадчики которых укладывают по ширине пода печи 6 батонов или 8 городских булок, располагая их длиной вдоль фронта печи.

В этом случае рассчитывается только количество рядов изделий по длине пода печи

$$A = \frac{L-a}{b+a} \quad (2.3)$$

Характеристика комплексно-механизированных линий приводится в приложении 6.

Производительность люлечной конвейерной печи  $P_{\text{ч}}$  (в кг/ч) при выпечке формовых изделий

$$P_{\text{ч}} = \frac{A \cdot n \cdot g \cdot 60}{T}, \quad (2.4)$$

где  $A$  – количество рабочих люлек в печи;

$n$  – количество форм на люлке.

При выпечке формовых сортов хлеба количество форм, устанавливаемых на люлке или под печи, рассчитывают по размеру верха форм с зазорами между ними 5 мм. На одной люлке печи в расстойно-печном агрегатах П6-ХРМ и Г4-РПА – 12 (15, 20, 30) размещается 16 форм для хлеба массой 0,65 – 1,0 кг при длине люльки 1,92 м, а в агрегатах ХПА-40 при длине 1,73 м – 15 форм.

Производительность печей люлечных или с ленточным подом  $P_{\text{ч}}$  (в кг/ч) при выпечке изделий на листах

$$P_q = \frac{N \cdot n \cdot n_l \cdot g \cdot 60}{T}, \quad (2.5)$$

где  $N$  – количество рядов листов по длине пода ленточной печи или количество рабочих люлек в люлочной печи;

$n$  – количество изделий на листе;

$n_l$  – количество листов на люлке или листов в одном ряду по ширине пода ленточной печи.

Размер листов: 620x340 и 920x340.

Количество рядов листов по длине пода ленточной печи  $N$

$$N = \frac{L - 5}{B_l + 5}, \quad (2.6)$$

где  $B_l$  – ширина листа, мм;

5 – расстояние между листами, мм

Можно также укладывать листы длиной по длине пода печи. В этом случае

$$N = \frac{L - 5}{L_l + 5}, \quad (2.7)$$

где  $L_l$  – длина листа, мм.

Количество изделий на листе  $n$

$$n = n_1 \cdot n_2 \quad (2.8)$$

где  $n_1$  – количество изделий по длине листа;

$n_2$  – количество изделий по ширине листа

$$n_1 = \frac{L_l - a}{b + a} \quad (2.9)$$

$$n_2 = \frac{B_l - a}{l + a} \quad (2.10)$$

где  $a$  – зазор между подовыми изделиями (30-50 мм).

Суточная производительность печи для данного вида изделий  $P_c$  (в т/сут)

$$P_c = \frac{P_q \cdot 23}{1000}, \quad (2.11)$$

где 23 – число часов работы печи в сутки;

1000 – количество кг в тонне.

Для расчета производительности печей составляется таблица исходных данных, приведенная ниже.

Таблица. 2.3 - Исходные данные для расчета производительности печей

| Наименование изделий | Сорт муки | Масса штуки, кг | Размер изделий, мм |        |         | Продолжительность выпечки, мин |
|----------------------|-----------|-----------------|--------------------|--------|---------|--------------------------------|
|                      |           |                 | Длина              | ширина | диаметр |                                |
| 1.                   |           |                 |                    |        |         |                                |
| 2.                   |           |                 |                    |        |         |                                |

Данные о размерах изделий, продолжительности окончательной расстойки и выпечки хлебобулочных изделий даны в литературе [14] или приложениях 3, 4 и 5.

По результатам расчета составляется таблица производительности предприятия 2.4 и график работы печей с указанием занятости ассортиментом и простоем.

#### 2.4 - Производительность предприятия

| Наименование изделий | Часовая производительность печи, т | Продолжительность работы печи, ч | Фактическая выработка изделий, т/сут |
|----------------------|------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| 1.                   |                                    |                                  |                                      |
| 2.                   |                                    |                                  |                                      |
| Итого                | -                                  | -                                |                                      |

Составляя график работы печей, следует продумать, насколько возможны предусмотренные в нем переходы с сорта на сорт для тестоприготовительных и тесторазделочных агрегатов. При этом следует учитывать необходимость снабжения населения свежим хлебом.

В графике устанавливается очередность выработки изделий. Каждое изделие обозначается условными линиями. Под графиком работы печей приводится расшифровка обозначений.

Если на одной линии вырабатывается несколько изделий и продолжительность их выпечки различна, то между ними остается промежуток времени, необходимый для перехода с одного сорта на другой

Следует считать, что каждая печь работает по 23 часа в сутки, перерывы между сменами – 20 минут, продолжительность смены составляет 7,67 часа при работе хлебозавода в 3 смены и 11,5 часа при работе в 2 смены.

##### График работы печей в 2 смены

| Марка печи | 1 смена 20 – 8 |  | 2 смена 8 – 20 |  |
|------------|----------------|--|----------------|--|
|            |                |  |                |  |
|            |                |  |                |  |

##### График работы печей в 3 смены

| Марка печи | 1 смена 23 – 7 |  | 2 смена 7 -15 |  | 3 смена 15 –23 |  |
|------------|----------------|--|---------------|--|----------------|--|
|            |                |  |               |  |                |  |
|            |                |  |               |  |                |  |

#### 2.4 Расчет выхода хлебобулочных изделий

Выход хлебобулочных изделий  $G_{хл}$  (в%) рассчитывается отдельно по каждому наименованию изделий

$$G_{хл} = \Sigma G_c \cdot \frac{100 - W_{cp}}{100 - (W_x + n)} \cdot \left(1 - \frac{\Delta G_T}{100}\right) \cdot \left(1 - \frac{\Delta G_{yn}}{100}\right) \cdot \left(1 - \frac{\Delta G_{yc}}{100}\right), \quad (2.12)$$

где  $\Sigma G_c$  – суммарная масса сырья, пошедшего на приготовление теста (кроме воды), кг;

$W_{cp}$  – средневзвешенная влажность сырья, %;

$W_x$  – влажность мякиша хлеба, установленная стандартом для данного сорта хлеба, %;

$n$  – разность между допустимой влажностью теста и влажностью мякиша хлеба, %;

$\Delta G_t$  –затраты при брожении, % (2 – 3);

$\Delta G_{уп}$  – упек хлеба, % (7-14);

$\Delta G_{ус}$  – усушка хлеба, % (3-4).

Влажность теста  $W_t$  ( $W_t = W_x + n$ ) для изделий массой 0,5 кг и выше принимается на 0,5-1% больше влажности мякиша по соответствующему ГОСТу, для булочных изделий – на 0,4-0,5%. Влажность теста для мелкоштучных изделий из пшеничной муки принимается равной влажности мякиша.

Средневзвешенная влажность сырья  $W_{cp}$  ( в %)

$$W_{cp} = \frac{M \cdot W_m + D \cdot W_d + C \cdot W_c + \dots}{M + D + C + \dots}, \quad (2.13)$$

где  $M, D, C$  – масса муки, дрожжей, соли и др. сырья, кг;

$W_m, W_d, W_c$  – соответственно, влажность муки, дрожжей, соли и др. сырья, %.

Расчетный выход готовых изделий должен отличаться от ориентировочного выхода не более чем на 0,5 – 1,0 % в большую сторону.

Выход теста из 100 кг муки  $G_{в.т.}$  (в кг)

$$G_{в.т.} = \frac{\sum G_c \cdot (100 - W_{cp})}{(100 - W_t)}, \quad (2.14)$$

где  $W_m$  – влажность теста после замеса, %

Выход теста для сдобных изделий  $G_{в.т.}(кг)$ , где часть дополнительного сырья идет на разделку и смазку тестовых заготовок или отделку готовых изделий, рассчитывается по формуле

$$G_{в.т.} = \frac{\sum G_c \cdot (100 - W_{cp})}{(100 - W_t)} + K, \quad (2.15)$$

где  $K$  – количество дополнительного сырья, затрачиваемого на разделку, смазку и отделку в кг.

## 2.5 Расчет необходимого количества сырья

Расчет необходимого количества сырья для выработки заданного ассортимента изделий осуществляется по следующим формулам.

Количество расходуемой в сутки муки  $M_c$  (в кг) для каждого сорта изделий

$$M_c = \frac{P_c \cdot 100}{G_{хл}}, \quad (2.16)$$

где  $P_c$  – суточная выработка отдельного сорта хлеба, кг;

$G_{хл}$  – выход изделий в кг, соответствующий данному сорту и полученный при расчете.

Затем результат по каждому сорту хлеба суммируется.

Запас муки на складе  $M_z$  (в т)

$$M_z = \sum M_c \cdot n, \quad (2.17)$$

где  $n$  – срок хранения (запаса) муки, сутки (обычно 7 суток).

Потребное количество сырья в сутки  $K_c$  (в кг)

$$K_c = \frac{P_c \cdot p}{G_{хл}}, \quad (2.18)$$

где  $p$  – количество сырья по рецептуре сорта в кг на 100 кг муки.

Запас сырья  $K_3$  (в кг)

$$K_3 = K_c \cdot n, \quad (2.19)$$

где  $n$  – срок хранения сырья в сутках (см. приложение 7).

Расчетные данные по расходу сырья в сутки и потребному запасу его приводятся в таблице 2.5.

Таблица 2.5 -Суточный расход и запас сырья

| Наименование изделия | Суточная выработка, т | Выход, кг | Мука (по сортам)       |                    |                          | Соль                   |                    |                          | Дрожжи и др.           |                    |                          |
|----------------------|-----------------------|-----------|------------------------|--------------------|--------------------------|------------------------|--------------------|--------------------------|------------------------|--------------------|--------------------------|
|                      |                       |           | Расход по рецептуре кг | Суточный расход, т | Запас на срок хранения т | Расход по рецептуре кг | Суточный расход, т | Запас на срок хранения т | Расход по рецептуре кг | Суточный расход, т | Запас на срок хранения т |
|                      |                       |           |                        |                    |                          |                        |                    |                          |                        |                    |                          |
|                      |                       |           |                        |                    |                          |                        |                    |                          |                        |                    |                          |
| Итого:               |                       |           |                        |                    |                          |                        |                    |                          |                        |                    |                          |

## 2.6 Расчет оборудования для хранения и подготовки сырья

Хлебопекарные предприятия мощностью более 30 т/сут проектируются только с бестарными складами. В пекарнях мощностью до 10 т/сут проектируют доставку муки контейнерами, на хлебозаводах – автомуковозами. Внутри производства мука транспортируется механическим, аэрозольным или комбинированным транспортом.

В складе для бестарного хранения муки должен быть обеспечен запас муки не менее, чем на 7 суток.

Проектируя склад, нужно выбрать и рассчитать количество силосов и бункеров, выбрать остальное оборудование: переключатели, фильтры, питатели, весы, просеиватели, воздухонагнетатели и обосновать их выбор.

Приемное устройство для муки, поступающей в автомуковозах, состоит из щитка К4-ХСВ для подключения гибких рукавов, оборудованных быстродействующими затворами. Щиток устанавливается снаружи здания у места разгрузки автомуковоза.

Переключатели рекомендуются двухпозиционные с электромеханическим приводом марки М-125 и М-126, Ш2-ХМБ-50 и Ш2-ХМБ-75. На предприятиях малой мощности можно предусмотреть загрузку силосов и по индивидуальным мукопроводам.

Фильтры применяют встряхивающиеся марки ХЕ-161 в силосах А2-Х2Е-160А, ХЕ-233 и др., ХЕ-162 – в производственных силосах, например, ХЕ/63В-2,9. В бункерах М-111 и М-118 рекомендуется устанавливать фильтр М-102.

Питатели. В системах аэрозольтранспорта для смешивания муки с

воздухом применяются шлюзовые, роторные питатели А2-ХПШ (вместо М-122), шнековые ПМШ-1, ПМШ-2 и ПМШ-3, камерные ХКН-О1Б.

Для просеивания муки используют бураты ПВ-1,5, ПВ-2,85 и просеиватели Ш2-ХМВ, Ш2-ХМВ-01, П2-П, А2-ХПГ, РЗ-ХМП.

Для взвешивания муки применяются автоматические порционные весы 6.041-АВ-50НК (устанавливаются в просеивательной линии) или применяют тензометрические взвешивающие устройства, при которых порционные весы не нужны.

Тензометрическое взвешивание является одновременно средством автоматизации и регулирования технологических процессов.

Генераторы сжатого воздуха. Для обеспечения сжатым воздухом бестарных установок муки применяют компрессорные станции с поршневым компрессором типа ВУ-3/4, ВУ-6/4 или применяют воздуходувки 1А-22-80. Помещение для воздуходувок и компрессорной должно находиться на первом этаже и иметь наружный вход и выход.

Внутризаводская транспортировка муки может осуществляться механическим или аэрозольным транспортом. Выбор того или иного способа необходимо в каждом отдельном случае обосновать.

При проектировании складов для бестарного хранения муки следует предусматривать площадь для приема 15-20 т муки в мешках с дальнейшим ее транспортированием в силосы или бункера для хранения или для подачи ее непосредственно в производственные просеивательные линии.

Для муки, доставленной в мешках, при подаче ее в пневмосистему, применяется приемник ХПМ-66, оборудованный мешкоподъемником, пневматическим очистителем порожних мешков, пылесосом и роторным питателем, поставленным отдельно.

Силосы (бункера) могут быть круглой и прямоугольной формы, для хранения каждого сорта муки следует предусматривать не менее двух силосов.

Техническая характеристика силосов и бункеров для хранения муки приведена в приложении 8.

Количество силосов  $N$  (в шт) для отдельного сорта муки

$$N = \frac{M_c \cdot n}{Q_c}, \quad (2.20)$$

где  $M_c$  – суточный расход муки, т;

$n$  – срок хранения муки, сут;

$Q_c$  – полезная емкость силоса, т.

Зная геометрический объем бункера, легко определить полезную его емкость по муке, умножив геометрическую емкость на насыпную массу муки. Насыпная масса муки для обойной муки, муки высшего сорта, 1 и 2 сортов соответственно равна 0,60; 0,50; 0,4 т/м<sup>3</sup>.

Перед подачей на производство мука просеивается, очищается от металлопримесей.

Производительность просеивателя  $Q$  (в т/ч)

$$Q = f \cdot F, \quad (2.21)$$

где  $f$  – часовая просеивательная способность 1 м<sup>2</sup> сита, т/ч (при просеивании пшеничной муки  $f = 2-3$  т/ч, ржаной муки  $f = 1,5-2$  т/ч);

F – просеивательная поверхность сита, /1,5 и 2,85 м/  
 Количество просеивательных машин  $N$  (в шт)

$$N = \frac{M_{\text{ч}}}{Q}, \quad (2.22)$$

где  $M_{\text{ч}}$  – часовой расход муки по каждому сорту, т;

$Q$  – производительность просеивательных машин, т/ч.

В проекте хлебозавода принимают не менее двух мучных линий.

После взвешивания мука с помощью питателя поступает в производственные бункера для создания необходимого запаса, который должен обеспечивать бесперебойную работу тестоприготовительного оборудования в течение 1-2 смен. На каждый тестоприготовительный агрегат устанавливают два силоса, а при выработке ржано-пшеничных сортов, как правило, устанавливают по два силоса для приготовления закваски и один для приготовления теста.

Сырье на хлебозавод доставляется специализированным автотранспортом. При поступлении сырья в жидком виде оно перекачивается в емкости для хранения. Для хранения каждого вида сырья следует предусматривать не менее двух емкостей, так как из одной сырье расходуется на производство, а во вторую принимают новую партию сырья. Перед очередным заполнением каждой емкости производят ее санитарную обработку.

Объемы емкостей  $V$  (в  $\text{м}^3$ ), необходимых для хранения сырья в жидком виде, рассчитываются по следующим формулам

Для хранения сахарного раствора

$$V_{\text{сах}} = \frac{M_{\text{сах}}^c \cdot 100 \cdot K \cdot t_{\text{хр}}}{1000 \cdot C_{\text{сах}}}, \quad (2.23)$$

где  $M_{\text{сах}}^c$  – суточный расход сахара, кг;

$K$  – коэффициент увеличения объема чанов ( $K=1,25$ );

$t_{\text{хр}}$  – срок хранения жидкого сахара, сутки ;

$C_{\text{сах}}$  – содержание сахара, % к массе раствора ( $C_{\text{сах}} = 63 \%$ ).

Для хранения дрожжевого молока

$$V_{\text{др}} = \frac{M_{\text{др}}^c \cdot K \cdot t_{\text{хр}}}{1000 \cdot C_{\text{др}}}, \quad (2.24)$$

где  $M_{\text{др}}^c$  – суточный расход дрожжей, кг;

$K$  – коэффициент увеличения объема емкости ( $K=1,2$ );

$t_{\text{хр}}$  – срок хранения дрожжевого молока, сутки;

$C_{\text{др}}$  – содержание прессованных дрожжей в 1 л дрожжевого молока, кг/л ( $C_{\text{др}} = 0,5$  кг/л).

Для хранения всех видов жиров

$$V_{\text{жс}} = \frac{M_{\text{жс}}^{\text{сум}} \cdot K \cdot t_{\text{хр}}}{1000 \cdot d}, \quad (2.25)$$

где  $M_{\text{ж}}^{\text{сут}}$  – суточный расход жира, кг;

$K$  – коэффициент увеличения объема емкости ( $K=1,2$ );

$t_{\text{хр}}$  – срок хранения жира, сутки);

$d$  – относительная плотность жира ( $d=0,98$  для маргарина;  $d=0,92$  для растительного масла), кг/л.

Для хранения растительного масла, жиров, жидкого сахара, дрожжевого молока устанавливается емкости из нержавеющей стали типа СЖР, РЗ-ХТС, РЗ-ХТЖ (для жира) и РЗ-ХЧД (см. приложение 9).

Объем емкостей для хранения сыворотки, патоки определяется по формуле 2.20, плотность молочной сыворотки 1,06, патоки – 1,4 кг/л. Хранят сыворотку в резервуарах для созревания сливок марки Я1-ОСВ. Патока доставляется в цистернах и сливается в приемные баки, проходит стадию отстаивания и по трубам при помощи насоса или монжуса направляется на производство.

Солевой раствор (при мокром хранении соли) готовится и хранится в установках Т1-ХСУ-2, Т1-ХСБ-10 и Т1-ХСТ-80 (цифры указывают вместимость установки в тоннах). Запас соли рассчитывается на 15 суток хранения.

Если на предприятии применяется тарное хранение основного и дополнительного сырья, то предусматривается помещение для подготовки сырья, где устанавливается оборудование для подготовки воды, разведения прессованных дрожжей, просеивания сахара, приготовления растворов сахара, растапливания жира. Растворный узел размещается вблизи склада и возможно ближе к производству.

Для подготовки дрожжевой суспензии предусматривается пропеллерная мешалка Х-14 вместимостью 340 л. Габаритные размеры в мм: диаметр – 890, высота – 1600.

Общая емкость  $V$  (в л) для разведения дрожжей в смену

$$V = \frac{M_{\text{др}}^{\text{см}} \cdot K}{D_{\text{др}}}, \quad (2.26)$$

где  $M_{\text{др}}^{\text{см}}$  – сменный расход прессованных дрожжей, кг;

$K$  – коэффициент запаса, равный 1,2;

$D_{\text{др}}$  – содержание дрожжей в 1 л суспензии, кг (0,4 кг).

Таким образом, разведение дрожжей осуществляется несколько раз в смену

$$N = \frac{V_{\text{др}}}{V_{\text{х}}}, \quad (2.27)$$

где  $V_{\text{др}}$  – общая емкость для разведения дрожжей в смену, л;

$V_{\text{х}}$  – вместимость мешалки Х-14 (340 л).

Подготовка сахара заключается в просеивании и растворении. Для очистки сахара применяются просеиватели марки “Пионер”.

Для подготовки сахарного раствора можно использовать мешалку Х-14 или сахарожирорастворитель СЖР вместимостью 200 л. Габаритные размеры (в мм): диаметр – 745, высота – 1065.

Одновременная загрузка сахара  $V_{\text{сах}}$  (в кг) в мешалку (растворитель)

составит

$$V_{сах} = \frac{A \cdot V_{сжр} \cdot 0,8}{100}, \quad (2.28)$$

где  $A$  – концентрация сахарного сиропа, %;

$V_{сжр}$  – вместимость мешалки (растворителя), л;

0,8 – коэффициент заполнения.

Загрузка сахара в сахарорастворитель производится несколько раз в смену

$$N = \frac{M_{сах}^{см}}{V_{сах}}, \quad (2.29)$$

где  $M_{сах}^{см}$  – сменный расход сахара, кг;

$V_{сах}$  – одновременная загрузка сахара, кг.

Для получения жира (маргарина, сливочного масла) в растопленном состоянии применяют сахарожирорастворители СЖР или жирорастворители Х-15Д вместимостью 190 л. Габаритные размеры в мм: диаметр – 837, высота – 1570.

Общая емкость  $V_{марг}$  (в л) в смену для растопленного жира

$$V_{марг} = \frac{M_{марг}^{см} \cdot K}{d}, \quad (2.30)$$

где  $M_{марг}^{см}$  – сменный расход жира, кг;

$K$  – коэффициент запаса, равный 1,2;

$d$  – относительная плотность маргарина, кг/л (0,98).

Загрузка жира в жирорастворитель производится несколько раз в смену:

$$N = \frac{V_{марг}}{V_{ж}}, \quad (2.31)$$

где  $V_{марг}$  – общая емкость в смену растопленного жира, л;

$V_{ж}$  – вместимость жирорастворителя, л.

Сырьевой склад желательно размещать рядом с силосным и тестоприготовительным отделением. В складе должно быть два наружных выхода и вход в производственное помещение.

Скоропортящееся сырье должно храниться тарным способом в холодильных камерах, площадь которых необходимо рассчитать. Расчет складского запаса сырья в таре и площади для его хранения ведется по формуле, указанной в таблице 2.6.

Таблица 2.6 - Расчет площадей для хранения запаса хранения сырья

| Вид сырья                                | Запас сырья<br>на срок<br>хранения, кг | Нагрузка на 1<br>м <sup>2</sup> , кг | Площадь для<br>хранения, м <sup>2</sup> |
|------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------|
| Скоропортящееся сырье:<br>Яйца<br>и т.д. |                                        |                                      |                                         |
| Всего:                                   |                                        |                                      |                                         |
| Сырье<br>длительного                     |                                        |                                      |                                         |

|                                |  |  |  |
|--------------------------------|--|--|--|
| хранения:<br>Повидло<br>и т.д. |  |  |  |
| Всего:                         |  |  |  |

## 2.7 Расчет оборудования для приготовления теста

При производстве булочных, мелкоштучных и сдобных изделий предусматривается приготовление теста в машинах А2-ХТ-2Б, МТМ-330, Diosna с дежами емкостью 330, А2-ХТМ и МБТМ-140-01 с дежами 140 л..

Замес теста при однофазном приготовлении можно осуществлять в тестомесильной машине интенсивного действия Ш2-ХТ2-И, его брожение - в подкатных дежах.

В хлебопекарной промышленности применяют безопасный и ускоренные способы приготовления теста для выработки хлебобулочных и сдобных изделий из пшеничной муки высшего и первого сорта с использованием тестомесильной машины интенсивного действия Ш2-ХТ2-И с брожением теста в подкатных дежах. При производстве хлеба, булочных и мелкоштучных изделий на комплексно – механизированных линиях при однофазном способе приготовления теста предусматривается установка тестоприготовительных агрегатов Ш-2-ХТК с кольцевым конвейером для брожения теста Ш2-ХБВ и Ш-2-ХТД с вертикальным конвейером для брожения теста Ш2-ХББ.

Техническая характеристика тестоприготовительных агрегатов и установок приведена в в приложении 10.

### *Расчет оборудования при приготовлении теста на жидких полуфабрикатах*

Рассчитывается количество месильных машин и емкостей, занятых под брожение полуфабрикатов.

Количество месильных машин  $N_m$

$$N_m = \frac{G_n \cdot T_z \cdot K}{60 \cdot V \cdot \rho} = \frac{n_3^r \cdot T_z}{60}, \quad (2.36)$$

где  $G_n$  – часовой расход жидкого полуфабриката, кг;

$\rho$  – объемная масса полуфабриката, кг/м<sup>3</sup> (см. таблицу 2.7);

$T_z$  – продолжительность одного замеса, мин. (включая и вспомогательные операции, которые при непрерывном замесе не учитываются);

$V$  – объем чана месильной машины, м<sup>3</sup>;

$K$  – коэффициент, учитывающий увеличение объема (К-1,25);

$n_3^r$  – количество замесов, которое надо произвести за 1 ч.

$$n_3^r = \frac{G_n \cdot K}{V \cdot \rho}, \quad (2.37)$$

Общая емкость производственной аппаратуры для брожения  $V_{об}$  (в л) полуфабриката

$$V_{об} = \frac{G_n \cdot T \cdot K}{\rho}, \quad (2.38)$$

где  $T$  – продолжительность брожения полуфабриката, ч;

$K$  – коэффициент, учитывающий увеличение объема ( $K=1,1 - 1,5$ );

$\rho$  – объемная масса полуфабриката после брожения,  $\text{кг/м}^3$ .

Таблица 2.7 - Объемная масса полуфабриката

| Вид полуфабриката      | Объемная масса, $(\text{кг/м}^3) \cdot 10^{-3}$ |                |
|------------------------|-------------------------------------------------|----------------|
|                        | после замеса                                    | после брожения |
| Пшеничная опара        | 1,08-1,19                                       | 0,45-0,6       |
| Жидкая пшеничная опара | 1,05-0,08                                       | 0,7-0,8        |
| Жидкая ржаная закваска | 1,05-1,08                                       | 0,7-0,8        |
| Жидкие дрожжи          | 1,00-1,05                                       | 0,7-0,8        |
| Заварка                | 1,05-1,1                                        | ---            |
| Заквашенная заварка    | 1,05-1,08                                       | 0,1            |

После расчета емкостей подбирают чаны для брожения. Для каждого вида полуфабриката следует принимать не менее 2-3 чанов, что обеспечивает необходимую маневренность в работе (приложение 9).

### **Расчет оборудования для приготовления теста в тестомесильных машинах с подкатными дежами**

Расчет количества дежей и тестомесильных машин ведут по каждому сорту изделий в отдельности, а затем суммируют полученные результаты в соответствии с графиком работы печей.

При расчете количества дежей определяют часовой расход муки для выработки данного сорта  $M_{\text{ч}}$  (в кг)

$$M_{\text{ч}} = \frac{P_{\text{ч}} \cdot 100}{G_{\text{хл}}}, \quad (2.39)$$

где  $P_{\text{ч}}$  – часовая производительность печи, кг;

$G_{\text{хл}}$  – выход хлеба, кг.

Максимальное количество муки в деже  $M_{\text{т}}$  (в кг) для приготовления теста

$$M_{\text{т}} = \frac{q_{\text{т}} \cdot V_{\text{д}}}{100}, \quad (2.40)$$

где  $q$  – норма загрузки муки на 100 л геометрической емкости при приготовлении теста, кг;

$V_{\text{д}}$  – геометрическая емкость дежи, л.

Часовое количество дежей для теста  $D_{\text{ч.т}}$

$$D_{\text{ч.т.}} = \frac{M_{\text{ч}}}{M_{\text{т}}}, \quad (2.36)$$

Часовое количество дежей для теста может выражаться дробным числом, которое не следует округлять.

Ритм замеса теста  $r_{\text{т}}$  (в мин.)

$$r_{\text{т}} = \frac{60}{D_{\text{ч.т.}}} \quad (2.41)$$

Если ритм окажется больше максимально допустимого, то в дальнейшем расчете принимают максимальный ритм и соответственно уменьшают загрузку

деж мукой.

Ритм замеса опары равен ритму замеса теста, так как одна дежа опары идет на приготовление одной дежи теста.

Количество дежей  $D_{бр.}$ , занятых под брожением опары и теста, при одинаковых ритмах ( $r_T$ )

$$D_{бр.} = \frac{t_{бр.т.} + t_{бр.оп.}}{r_T}, \quad (2.42)$$

где  $t_{бр.т.}$  – продолжительность брожения теста, мин.;

$t_{бр.оп.}$  – продолжительность брожения опары, мин.

Общее количество дежей  $D_{об}$

$$D_{об.} = \Sigma D + D_{зап.}, \quad (2.43)$$

где  $D_{об.}$  – общее количество дежей;

$\Sigma D$  – суммарное количество дежей для наиболее напряженной смены;

$D_{зап.}$  – запасные дежи.

$D_{зап.} = 10-15 \%$  от  $\Sigma D$ .

Количество тестомесильных машин  $N_m$  для данного сорта изделий составит

$$N_m = \frac{t_{зам.оп.} + t_{зам.т.}}{r_T}, \quad (2.44)$$

где  $t_{зам.оп.}$  и  $t_{зам.т.}$  – соответственно продолжительность замеса опары и теста, включая обминки теста, мин.

Обычно принимают длительность замеса опары 5-6, теста – 7-10 мин.

### Расчет агрегатов Ш-2-ХТК и Ш-2-ХТД

Расчет оборудования для приготовления теста осуществляется по следующим формулам.

Количество замесов теста  $D_ч$  для часовой производительности печи

$$D_ч = \frac{P_ч \cdot 100}{G_{хл} \cdot G_m} = \frac{M_ч}{G_m}, \quad (2.45)$$

где  $P_ч$  – часовая производительность печи, кг;

$G_{хл}$  – выход хлеба, кг;

$M_ч$  – часовой расход муки, кг;

$G_m$  – расход муки на один замес теста, кг.

На хлебозаводах применяют на один замес теста в машине Ш2-ХТ2-И от 70 до 100 кг муки, в зависимости от рецептуры, сорта, производительности печи и т.д.

Ритм замеса теста  $r$  (в мин)

$$r = \frac{60}{D_ч}, \quad (2.46)$$

где  $D_ч$  – количество замесов теста в машине за час.

Количество месильных машин  $N$

$$N = \frac{t_m}{r}, \quad (2.47)$$

где  $t_m$  – время занятости месильной машины, мин.

Время занятости смесительной машины  $t_m$  (в мин)

$$t_m = t_\tau + t_z + t_b, \quad (2.48)$$

где  $t_\tau$  – продолжительность замеса теста, мин (5-6 минут);

$t_z$  – продолжительность загрузки емкости машины сырьем, мин. (1,0-1,5 минут);

$t_b$  – продолжительность выгрузки емкости машины и ее зачистки, мин (2-3 минуты).

Замешенное тесто выгружают из тестомесильной машины в емкости для брожения – дежи Т1-ХТ2Д дежевого кольцевого конвейера Ш2-ХБВ или емкости конвейера для брожения Ш2-ХББ (по Тульской схеме).

Количество емкостей  $Q_{бр}$ , занятых в бродильном конвейере под тестом

$$Q_{бр} = \frac{D_{ч} \cdot T}{60}, \quad (2.49)$$

где  $D_{ч}$  – количество замесов теста, час;

$T$  – продолжительность брожения теста, мин.

Продолжительность брожения теста зависит от рецептуры, сорта, принятого способа тестоведения и изменяется в пределах 40 -120 мин. для однофазного способа приготовления булочных изделий.

При расчете конвейера с емкостями для брожения теста по Тульской схеме (Ш2-ХББ) следует предусмотреть дополнительное к количеству емкостей, полученных по расчету, количество "холостых" емкостей.

Например, при выработке батонов столовых из пшеничной муки высшего сорта массой 0,3 кг в печи Г4-ПХЗС-25, расходе муки на один замес теста в машине Ш2-ХТ2-И 100 кг и продолжительности брожения теста 150 мин., количество емкостей составляют 22, из них 5 являются "холостыми".

## 2.8 Расчет производственных рецептов приготовления теста

При составлении производственной рецептуры и установлении режима технологического процесса для каждого сорта изделий пользуются рекомендациями Технологических инструкций по приготовлению данного сорта, учитывая качественные особенности перерабатываемой муки и местные условия производства. Постадийные рецептуры приготовления пшеничного и ржаного теста см. в приложении 13.

Составление производственной рецептуры сводится к следующему:

- пересчитывают все компоненты рецептуры, установленной на 100 кг муки, на 1 минуту работы при непрерывном способе тестоприготовления или на один замес с учетом емкости тестомесильной машины;
- рассчитывают общее количество воды, требующееся для приготовления теста и получения хлеба стандартной влажности;
- все сырье, предусмотренное рецептурой и воду распределяют по фазам технологического процесса (из расчета на 1 минуту работы при непрерывном способе или на один замес при порционном приготовлении).

Таблица 2.9 - Содержания сухих веществ в сырье

| Наименование сырья | Количество сырья, кг/мин | Влажность сырья, % | Количество влаги, кг/мин | Содержание сухих веществ, кг/мин |
|--------------------|--------------------------|--------------------|--------------------------|----------------------------------|
| Мука, сорт         |                          |                    |                          |                                  |
| Соль               |                          |                    |                          |                                  |
| Дрожжи             |                          |                    |                          |                                  |
| и т.д.             |                          |                    |                          |                                  |
| Итого:             |                          | -                  |                          |                                  |

Полученные данные о расходе сырья по фазам приводятся в таблице 2.10.

Таблица 2.10 - Производственная рецептура и технологический режим приготовления теста (указать наименование изделий)

| Наименование сырья и показателей процесса       | Опара | Тесто |
|-------------------------------------------------|-------|-------|
| Мука, кг/мин                                    |       |       |
| Вода, кг/мин                                    |       |       |
| Солевой раствор, кг/мин                         |       |       |
| Дрожжевая суспензия (или жидкие дрожжи), кг/мин |       |       |
| Сахарный раствор, кг/мин                        |       |       |
| Жир, кг/мин                                     |       |       |
| Опара, кг/мин                                   |       |       |
| и т.д.                                          |       |       |
| Итого: кг/мин                                   |       |       |
| Начальная температура, °С                       |       |       |
| Влажность, %                                    |       |       |
| Продолжительность брожения, мин                 |       |       |
| Конечная кислотность, град                      |       |       |

Расчет производственной рецептуры произведен правильно, если сумма производительностей дозаторов сырья, поступающего на замес опары, будет равна производительности дозатора опары на замес теста.

### **Расчет производственной рецептуры приготовления ржаного теста на жидких заквасках**

В качестве примера расчета приведено приготовление жидкой ржаной закваски по схеме "С-1". Закваска готовится порционно, тесто – непрерывно.

Для приготовления ржаной заварки предусмотрена установка заварочной машины, автомукомера, бункера для муки, питательного шнека и водомерного бачка.

Мука из бункера через автомукомер взвешивается и сыпается в заварочную машину. Одновременно подается горячая вода, происходит процесс замешивания.

Приготовление заварки происходит при температуре 63-67°С, для чего в заварочную машину подается острый пар. Готовая заварка насосом подается в чан для приготовления закваски.

В этой же заварочной машине готовится смесь, состоящая из муки и воды. Готовая смесь тем же насосом подается в тот же чан для приготовления

закваски.

В чане для приготовления закваски заварка и водно-мучная смесь смешиваются с оставшейся частью закваски при помощи воздуха через барботер. Затем происходит процесс заквашивания при температуре 30-32°C в течение 60-80 минут. После окончания брожения 50 % закваски перекачивают насосом в сборник, а затем к дозировочным станциям.

Расчет рецептуры осуществляется по следующим формулам.

Расход муки в сутки  $M_c$  (в кг/мин)

$$M_c = \frac{P_c \cdot 100}{G_{хл}}, \quad (2.72)$$

где  $P_c$  - суточная выработка хлеба, кг;

$G_{хл}$  – выход хлеба, кг.

Расход муки в час  $M_u$  (в кг)

$$M_u = \frac{M_c}{24}, \quad (2.73)$$

Расход закваски в час определяется следующим образом. Питательная смесь, идущая на приготовление закваски, готовится из следующего состава:

ржаная заварка – 40 %;

водно-мучная смесь – 60 % (9 % муки + 51 % воды)

Итого: 100 %

Ржаная заварка готовится в соотношении с водой 1:3,5.

Расход закваски в час  $G_z$  (в л) составляет 60 % от расхода муки, идущей на приготовление хлеба

$$G_z = M_u \cdot 0,6, \quad (2.74)$$

При расчете емкости чанов  $V_z^{общ}$  (в л) для брожения закваски принимается:

- продолжительность брожения закваски - 60-80 минут или 1,33 часа;
- отбор закваски на производство составляет 50 % от готовой закваски;
- коэффициент увеличения объема закваски при брожении в результате вспенивания – 1,5.

$$V_z^{общ} = G_z \cdot 1,33 \cdot 2 \cdot 1,5, \quad (2.75)$$

Ритм отбора закваски принимаем 40 минут. При этом условии количество чанов для брожения  $N$

$$N = T_{бр} \div 40 \quad (\text{в нашем случае } 80 \div 40 = 2 \text{ чана}) \quad (2.72)$$

Емкость каждого чана будет равна  $V_z$  (в л)

$$V_z = V_z^{общ} \div 2, \quad (2.76)$$

Емкость сборника  $V_c^3$  (в л) для закваски при условии отбора 50 %

$$V_c^3 = V_z \div 2, \quad (2.77)$$

Порция расхода закисшей закваски  $G_z^3$  (в л)

$$G_z^3 = \frac{G_z \cdot 40}{60}, \quad (2.78)$$

где  $G_3$  – часовой расход закваски, л;  
40 – ритм расхода закваски, мин.

Количество муки, идущей на приготовление порции закваски  $M_3$  (в кг)

$$M_3 = \frac{G_3 \cdot (100 - W_3)}{100 - W_m}, \quad (2.79)$$

где  $G_3$  – порция закваски, л;

$W_3$  – влажность закваски (84 %);

$W_m$  – влажность муки (14,5 %).

Количество воды, идущей на приготовление порции закваски  $G_6^3$  (в кг)

$$G_6^3 = G_3 - M_3, \quad (2.80)$$

### Приготовление заварки

Порция готовой закваски, идущей на производство, равна порции питательной смеси, идущей на возобновление закваски.

При этом условии порция приготовления заварки  $G_{зав}$  (в кг)

$$G_{зав} = \frac{G_3 \cdot 40}{100}, \quad (2.81)$$

где 40 % – количество заварки, идущей на приготовление закваски (кг).

Количество муки, идущей на приготовление порции заварки  $M_{зав}$  (в кг)

$$M_{зав} = G_{зав} \div 4,5, \quad (2.82)$$

при соотношении муки и воды 1:3,5.

Количество воды, идущей на приготовление порции заварки  $G_6^{зав}$  (в л)

$$G_6^{зав} = G_{зав} - M_{зав}, \quad (2.83)$$

Количество муки, идущей на приготовление водно-мучной смеси  $M_6^{вмс}$  (в л)

$$M_6^{вмс} = M_3 - M_{зав}, \quad (2.84)$$

Количество воды, идущей на приготовление порции водно-мучной смеси  $G_6^{вмс}$  (в л)

$$G_6^{вмс} = G_3 - G_6^{зав}, \quad (2.85)$$

где  $G_3$  – количество воды, идущей на приготовление порции закваски (в л).

Работа заварочной машины. Так как ритм отбора закваски 40 минут, то следовательно, с таким же ритмом идет приготовление и питательной смеси, т.е. заварки и водно-мучной смеси.

За 40 минут необходимо приготовить одну порцию водно-мучной смеси и одну порцию заварки.

По результатам расчета составляют таблицу 2.14.

Таблица 2.14 - Расход сырья на приготовление порции закваски, питательной смеси и заварки, режим их приготовления

| Сырье, полуфабрикаты и режим Приготовления | Заварка | Питательная смесь | Закваска |
|--------------------------------------------|---------|-------------------|----------|
| Мука, кг                                   |         |                   |          |
| Вода, кг                                   |         |                   |          |
| Заварка, кг                                |         |                   |          |
| Питательная смесь, кг                      |         |                   |          |
| Закваска, кг                               |         |                   |          |
| Итого:                                     |         |                   |          |
| Начальная температура, °С                  |         |                   |          |
| Продолжительность приготовления, мин       |         |                   |          |
| Конечная кислотность, град                 |         |                   |          |
| Подъемная сила, мин                        |         |                   |          |

Таблица 2.15 - Производственная рецептура и технологический режим приготовления теста на жидких заквасках (указать наименование изделий)

| Наименование сырья и показателей процесса | Тесто |
|-------------------------------------------|-------|
| Мука                                      |       |
| Вода                                      |       |
| Солевой раствор                           |       |
| Закваска                                  |       |
| и т.д.                                    |       |
| Итого:                                    |       |
| Начальная температура, °С                 |       |
| Влажность, %                              |       |
| Продолжительность брожения, мин           |       |
| Конечная кислотность, град                |       |

### Расчет производственной рецептуры приготовления пшеничного теста на густых опарах в машине А2-ХТД с подкатными дежами

Расход муки на замес опары  $M_o$  (в кг)

$$M_o = \frac{M \cdot 50}{100}, \quad (2.86)$$

где М – максимально допустимое количество муки в деже на замес теста, кг(определяется по формуле 2.35).

Расход муки на замес теста  $M_T$  (в кг)

$$M_T = M - M_o, \quad (2.87)$$

Расход дрожжевой суспензии  $G_{\text{сусп.дрож.}}$  (в кг)

$$G_{\text{сусп.дрож.}} = \frac{M \cdot D \cdot (1+3)^*)}{100}, \quad (2.88)$$

где  $D$  – количество прессованных дрожжей на 100 кг муки, кг.

Расход прессованных дрожжей  $G_{пр.др.}$  (в кг)

$$G_{пр.др.} = \frac{M \cdot D}{100}, \quad (2.89)$$

\*) Дрожжевую суспензию готовят в соотношении: 3 части воды и 1 часть прессованных дрожжей.

Содержание сухих веществ в опаре  $G_{с.в.о.}$  (в кг)

$$G_{с.в.о.} = \frac{M_o \cdot (100 - W_M)}{100} + \frac{G_{пр.др.} \cdot (100 - W_{пр.др.})}{100}, \quad (2.90)$$

где  $M_o$  – расход муки на замес опары, кг;

$W_M$  – влажность муки, %;

$G_{пр.др.}$  – расход прессованных дрожжей, кг;

$W_{др.}$  – влажность прессованных дрожжей, %.

Масса опары  $G_{оп.}$  (в кг)

$$G_{оп.} = \frac{G_{с.в.о.} \cdot 100}{100 - W_{оп.}}, \quad (2.91)$$

где  $W_{оп.}$  – влажность опары, %.

Количество воды для замеса опары  $G_v$  (в кг)

$$G_v = G_{оп.} - (M_o + G_{сусп.др.}), \quad (2.92)$$

Расход солевого раствора  $G_{р.соли}$  (в кг)

$$G_{р.соли} = \frac{M \cdot G_c}{Q_{р.с.}}, \quad (2.93)$$

где  $M$  – максимальное количество муки в деже на замес теста, кг;

$G_c$  – количество соли на 100 кг муки по рецептуре, кг;

$Q_{р.с.}$  – концентрация раствора соли, %.

Расход сахарного раствора  $G_{р.сах.}$  (в кг)

$$G_{р.сах.} = \frac{M \cdot G_{сах.}}{Q_{р.сах.}}, \quad (2.94)$$

где  $G_{сах.}$  – количество сахара на 100 кг муки по рецептуре, кг;

$Q_{р.сах.}$  – концентрация раствора сахара, %.

Расход маргарина  $G_{марг.}$  (в кг)

$$G_{марг.} = \frac{M \cdot G_{марг.}}{100}, \quad (2.95)$$

где  $G_{марг.}$  – количество маргарина на 100 кг муки по рецептуре, кг.

Масса теста  $G_m$  (в кг)

$$G_m = \sum G_{с.в.т.} \cdot \frac{100}{(100 - W_T)}, \quad (2.96)$$

где  $W_T$  – влажность теста, %.

Схема расчета содержания сухих веществ в тесте приведена в таблице 2.16.

Таблица 2.16 - Содержание сухих веществ в тесте

| Компонент теста | Масса, Кг           | Влажность, %        | Сухие вещества          |                                                              |
|-----------------|---------------------|---------------------|-------------------------|--------------------------------------------------------------|
|                 |                     |                     | %                       | Кг                                                           |
| Мука            | М <sub>т</sub>      | W <sub>м</sub>      | 100-W <sub>м</sub>      | $M_t \cdot \left( \frac{100-W_m}{100} \right)$               |
| Опара           | G <sub>оп.</sub>    | W <sub>оп.</sub>    | 100-W <sub>оп.</sub>    | $G_{оп.} \cdot \left( \frac{100-W_{оп.}}{100} \right)$       |
| Раствор соли    | G <sub>р.соли</sub> | W <sub>р.соли</sub> | 100-W <sub>р.соли</sub> | $G_{р.соли} \cdot \left( \frac{100-W_{р.соли}}{100} \right)$ |
| Раствор сахара  | G <sub>р.сах.</sub> | W <sub>р.сах.</sub> | 100-W <sub>р.сах.</sub> | $G_{р.сах.} \cdot \left( \frac{100-W_{р.сах.}}{100} \right)$ |
| Маргарин        | G <sub>марг.</sub>  | W <sub>марг.</sub>  | 100-W <sub>марг.</sub>  | $G_{марг.} \cdot \left( \frac{100-W_{марг.}}{100} \right)$   |
| Итого:          | ΣG <sub>с.т.</sub>  | ---                 | ---                     | ΣG <sub>с.в.т.</sub>                                         |

Количество воды на замес теста  $G_{в.т.}$  (в кг)

$$G_{в.т.} = G_t - \Sigma G_{с.т.}, \quad (2.97)$$

где ΣG<sub>с.т.</sub> – масса сырья в тесте, кг.

Данные расчета сводим в таблицу 2.17.

Таблица 2.17 - Производственная рецептура и технологический режим приготовления теста в дежах (указать наименование изделий)

| Наименование сырья и показателей | Опара | Тесто |
|----------------------------------|-------|-------|
| Мука, кг                         |       |       |
| Дрожжевая суспензия, кг          |       |       |
| Раствор соли, кг                 |       |       |
| Раствор сахара, кг               |       |       |
| Вода, кг                         |       |       |
| Маргарин, кг                     |       |       |
| Опара, кг                        |       |       |
| Итого: кг                        |       |       |
| Начальная температура, °С        |       |       |
| Влажность, %                     |       |       |
| Продолжительность брожения, мин  |       |       |
| Конечная кислотность, град       |       |       |

### Расчет производственной рецептуры приготовления теста безопасным или ускоренным способом в машине Ш2-ХТ2-И

В машине Ш2-ХТ2-И тесто готовится порционным способом.

При расчете рецептуры расход муки на один замес теста можно применять от 70 до 100 кг.

В унифицированных рецептурах на каждый сорт хлеба приведен расход всех видов сырья на 100 кг муки. Для расчета производственной рецептуры следует рассчитать расход каждого вида сырья на то количество муки, которое принято в проекте на один замес теста.

При приготовлении пшеничного теста ускоренным способом с целью ускорения брожения теста рекомендуется количество прессованных дрожжей увеличить в сравнении с количеством, предусмотренным унифицированной рецептурой, на 0,5-1,0 %, а также целесообразно применять молочную творожную сыворотку в количестве 10-15 % к массе муки в тесте.

Далее рассчитывается количество воды, необходимое на замес теста, количество воды, расходуемое на приготовление растворов сахара, соли, разведение дрожжей и оставшееся количество воды, вносимое при замесе теста, аналогично при расчете производственной рецептуры в дежах и составляется таблица 2.18.

Замес теста длится около 3-6 минут, температура теста - 30-33 °С.

Замешенное тесто выгружается в емкость для брожения. Выброженное тесто поступает в воронку тестоделителя, далее подвергается разделке и выпечке. По результатам проведенных расчетов составляется таблица производственной рецептуры, в которой указываются параметры технологического процесса.

Таблица 2.18 - Производственная рецептура и технологический режим приготовления теста в машине (РЗ-ХТИ) Ш2-ХТ-2-И

(указать наименование изделия)

| Сырье и показатели              | Тесто (1 замес) |
|---------------------------------|-----------------|
| Мука, кг                        |                 |
| Дрожжевая суспензия, кг         |                 |
| Солевой раствор, кг             |                 |
| Сахар или сахарный раствор, кг  |                 |
| Маргарин, кг                    |                 |
| Молочная сыворотка, кг          |                 |
| Вода, кг и др.                  |                 |
| Итого:                          |                 |
| Продолжительность брожения, мин |                 |
| Температура, °С                 |                 |
| Конечная кислотность, град      |                 |

## 2.9 Расчет тесторазделочного оборудования

Расчет тесторазделочного оборудования заключается в расчете тестоделителей и расчете количества рабочих люлек в агрегате окончательной расстойки. Тестоделитель и агрегат окончательной расстойки рассчитывается для каждой производственной линии. Если на линии вырабатывается несколько видов изделий, то расчет тестоделителя ведется для изделия с наименьшей массой, а расчет агрегата окончательной расстойки - для изделия с наибольшим временем расстойки.

Количество тестоделителей  $N$

$$N = \frac{P_x \cdot X}{60 \cdot q \cdot n}, \quad (2.98)$$

где  $P_x$  – часовая производительность печи, кг;

$q$  – масса изделий, кг;

$n$  – производительность тестоделителя по технической характеристике, шт.;

$X$  – коэффициент, учитывающий остановку делителя и брак кусков (при механической укладке кусков теста в расстойных агрегатах  $X=1$ , при ручной укладке  $X=1,04-1,05$ ).

Для деления теста для формового хлеба из ржаной муки, смеси ее с пшеничной и из пшеничной обойной, муки второго сорта рекомендуется устанавливать тестоделители «Кузбасс», ХДФ-2М, со шнековым нагнетанием теста, делительно-посадочные автоматы ДПА, РЗ-ХД2У (для печи ХПА-40), делитель-укладчик ШЗЗ-ХД-3У (для расстойно-печных агрегатов с печами Г4-ХПФ, ФТЛ-2-81, ХПА-40, АЦХ, Ш2-ХПА-25).

Для деления теста из сортовой муки рекомендуется устанавливать тестоделители А2-ХТ-2Н, РТ-2М, РЗ-ХДП, РТ-65.

Для закатки тестовых заготовок используются машины И8-ХТЗ, МЗЛ-50М, для округления – машина Т1-ХТН.

При выработке мелкоштучных изделий рекомендуется ставить делительно-округлительный автомат А2-ХЛ2-С9.

Производительность тестоделителей представлена в приложении 14.

Расчет длины конвейера  $L$  (в м) предварительной расстойки тестовых заготовок для батонов и мелкоштучных изделий

$$L = \frac{P_{\text{ч}} \cdot T_p \cdot l}{q \cdot 60}, \quad (2.99)$$

где  $P_{\text{ч}}$  – часовая производительность печи по данному сорту, кг;

$T_p$  – продолжительность расстойки, мин.;

$q$  – масса изделий, кг;

$l$  – расстояние между центрами заготовок, м.

Конвейер предварительной расстойки может иметь несколько ярусов.

Скорость движения конвейера  $V$  (в м/с)

$$V = \frac{L}{T_p \cdot 60}, \quad (2.100)$$

Расчет шкафа окончательной расстойки ведется по сорту изделий с максимальной продолжительностью расстойки.

Емкость расстойного шкафа  $Z$  (в штуках)

$$Z = \frac{P_{\text{ч}} \cdot T_p}{q \cdot 60}, \quad (2.101)$$

где  $P_{\text{ч}}$  – часовая производительность печи по данному сорту, кг;

$T_p$  – продолжительность расстойки, мин.;

$q$  – масса изделий, кг.

Количество рабочих люлек в расстойном шкафу  $N_p$  (в штуках)

$$N_p = \frac{Z_p}{n_l}, \quad (2.102)$$

где  $n_l$  – количество изделий на одной люльке, шт.

Технические характеристики агрегатов окончательной расстойки приведены в приложении 15.

## 2.10 Расчет оборудования для хранения готовых изделий

Расчет производится в зависимости от общей выработки по каждому наименованию изделий в час и сроков их хранения, размера, формы и вида изделий, способа упаковки (тары).

На большинстве хлебопекарных предприятий готовые изделия укладываются в стандартные хлебные лотки двух типов: трехбортные размером 740х620х83, 740х450х83 и четырехбортные – 740х450х129 мм.

Вместимость лотков приведена в приложениях 16 и 17.

На хлебозаводах используют различные варианты механизации погрузочно-разгрузочных работ в хлебохранилищах. Наиболее широкое применение находит контейнерная схема с контейнерами ХКЛ-18, в которые помещается 18 лотков размером 740х450 мм.

Остывочное отделение и экспедицию следует рассчитывать на единовременное хранение 8-часовой выработки предприятия хлебобулочных изделий при условии отправки продукции в торговую сеть в течении 15 ч., а также на хранение не менее 2-часовой потребности предприятия в таре-оборудовании.

Количество потребных контейнеров или вагонеток  $N_v$  (в штуках)

$$N_v = \frac{P_{\text{ч}} \cdot T_x}{n_l \cdot q_l}, \quad (2.103)$$

где  $P_{\text{ч}}$  – часовая выработка хлеба, кг/ч;

$T_x$  – срок хранения изделий в остывочном отделении и экспедиции, ч;

$n_l$  – количество лотков, загружаемых в контейнер или вагонетку, шт.;

$q_l$  – вместимость лотка, кг.

$$q_l = m_{\text{изд}} \cdot a, \quad (2.104)$$

где  $m_{\text{изд}}$  – масса изделий, кг;

$a$  – количество изделий в одном лотке, шт.

Количество контейнеров в экспедиции составляет 10-15 % от общего количества контейнеров.

Количество отпускных мест на рампе  $n$

$$n = \frac{P_{\text{с}} \cdot t_x \cdot \eta}{T_x \cdot 60 \cdot Q}, \quad (2.105)$$

где  $P_{\text{с}}$  – суточное количество отправляемого хлеба, кг;

$t_x$  – продолжительность погрузки хлеба в транспорт, мин;

(при лотковой погрузке – 20-30, при контейнерной погрузке вручную – 15-20, при контейнерной механизированной погрузке – 8 мин.);

$\eta$  – коэффициент, учитывающий отправку в часы "пик" ( $\eta=2$ );

$T_x$  – продолжительность отпуска хлеба с предприятия, ч.;

$Q$  – вместимость транспортной единицы, кг.

$$Q = n_{\text{л}} \cdot q_{\text{л}}, \quad (2.106)$$

где  $n_{\text{л}}$  – количество лотков в машине, шт. (обычно в транспортную единицу вмещается 8 контейнеров ХКЛ-18);

$q_{\text{л}}$  – масса изделий на одном лотке, кг.

Пропускная способность одного места при ручной загрузке лотков принимается в размере 12-15 т.

В экспедиции должны быть предусмотрены помещения кладовщика готовой продукции (экспедитора), стола заказов – из расчета не менее 4 м<sup>2</sup> на 1 работающего, ожидальная комната для водителей автотранспорта.

При экспедиции хлебозавода необходимо предусмотреть помещения для оборотной тары, для ремонта и зарядки электропогрузчиков, ремонта и санобработки тары.

Для хлебозаводов, расположенных в Сибири и на Севере страны целесообразно проектировать закрытые рампы.

В условиях современного хлебозавода в остывочном отделении и экспедиции должны быть комплексно механизированы все процессы, начиная от выхода из печи и укладки его в лотки и кончая загрузкой контейнера в автомобиль и выгрузкой из него.

### ***Расчет производительности печей***

В производстве сухарных изделий наиболее широко распространены конвейерные люлечно-подиковые печи, тоннельные (см. приложение 2), которые могут быть использованы как для выпечки сухарных плит, так и для сушки сухарей.

Процесс выпечки сухарных плит имеет некоторые особенности по сравнению с выпечкой хлебобулочных изделий, так как протекает при более умеренной температуре среды пекарной камеры.

Для выпечки сухарных плит применяются хлебопекарные печи любой конструкции и производительности, которые могут обеспечить оптимальные условия и режим выпечки.

Размер люлек, применяемых для выпечки сухарных плит в печи ФТЛ-2- (1920 x 350 мм), что позволяет устанавливать на них 3 листа размером 620 x 340 мм или 4 листа размером 460 x 340 мм.

Размер листов, устанавливаемых на поду тоннельной печи 460x330 мм.

Сушка сухарей в печах ФТЛ-2 разных модификаций производится преимущественно на листах размером 930x330 мм.

Сушка сухарей в тоннельных печах осуществляется как на листах, так и непосредственно на поду.

Рассчитывается производительность печей при сушке сухарей и при выпечке сухарных плит.

Производительность люлечно-подиковой печи (в кг/ч) при сушке одного вида сухарей

$$P_{\text{ч}}^{\text{с}} = \frac{N \cdot n \cdot q_{\text{с}} \cdot 60}{T_{\text{с}}}, \quad (2.118)$$

где  $N$  – количество люлек в печи;

п – количество листов на одной люльке;  
 $q_c$  – масса сухарей на одном листе, кг;  
 $T_c$  – продолжительность сушки сухарей, мин.

$$q_c = \frac{P_c}{a}, \quad (2.119)$$

где  $P_c$  – количество сухарей на одном листе;

$a$  – среднее количество сухарей в 1 кг готовой продукции см. табл. 2.17.

Производительность тоннельной печи (в кг/ч) при сушке одного вида сухарей

$$P_c = \frac{q \cdot F \cdot 60}{T_c}, \quad (2.120)$$

где  $q$  – масса сухарей на 1 м<sup>2</sup> пода печи, кг (см. табл. 2.19);

$F$  – площадь пода печи, м<sup>2</sup>;

$T_c$  – продолжительность сушки, мин. (см. табл. 2.19).

Затем определяется часовая производительность печей для выпечки сухарных плит по каждому виду изделий.

Производительность люлечно-подиковой печи (в кг/ч) при выпечке сухарных плит одного вида изделий

$$P_n = \frac{N \cdot n \cdot q_n \cdot n_n \cdot 60}{T_n}, \quad (2.121)$$

где  $N$  – количество люлек в печи;

$n$  – количество листов на одной люльке;

$q_n$  – средняя масса одной сухарной плиты, кг;

$n_n$  – количество плит на одном листе, шт.;

$T_n$  – продолжительность выпечки, мин.

Производительность тоннельной печи (в кг/ч) при выпечке сухарных плит одного вида изделий

$$P_n = \frac{q \cdot F \cdot 60}{T_n}, \quad (2.122)$$

где  $q$  – масса плиты на 1 м<sup>2</sup> пода, кг;

$F$  – площадь пода печи, м<sup>2</sup>;

$T_n$  – продолжительность выпечки, мин.

В таблице 2.19 приведены данные для расчета производительности печи.

Таблица 2.19 - Данные для расчета производительности печи

| Наименование изделий | Количество сухарей в 1 кг готовой продукции | Масса на 1 м <sup>2</sup> , кг |      | Продолжительность, Мин. |                          |
|----------------------|---------------------------------------------|--------------------------------|------|-------------------------|--------------------------|
|                      |                                             | сухарей                        | Плит | сушки сухарей           | Выпечки сухарных изделий |
| Кофейные             | 55-65                                       | 2,8                            | 8,9  | 20-30                   | 13-14                    |
| Дорожные             | 35-40                                       | 3,5                            | 6,48 | 21-31                   | 17-18                    |
| 1                    | 2                                           | 3                              | 4    | 5                       | 6                        |
| Детские              | 180-200                                     | 3,4                            | 2,5  | 12-17                   | 7-8                      |
| Московские           | 50-60                                       | 3,0                            | 7,0  | 20-30                   | 14-15                    |
| Сливочные            | 40-55                                       | 3,0                            | 6,48 | 12-16                   | 13                       |

|           |        |     |     |       |       |
|-----------|--------|-----|-----|-------|-------|
| Городские | 90-105 | 2,0 | 5,8 | 10-16 | 16-17 |
|-----------|--------|-----|-----|-------|-------|

По результатам расчета составляется таблица производительности цеха и график работы печей с указанием занятости печи ассортиментом и простоя.

### **2.11 Ориентировочный расчет площадей производственных, подсобных и вспомогательных помещений**

Расчет площадей ведется по ориентировочным укрупненным показателям и уточняется при компоновке.

При выполнении расчета площадей производственных отделений и подсобно-производственных помещений следует руководствоваться литературой [3] и нормами технологического проектирования предприятий хлебопекарной промышленности [12], где приведены нормы рабочей площади на машину, агрегат, установку [3].

Площадь остывочного отделения и экспедиции ориентировочно составляет 10-15 м<sup>2</sup> на 1 т суточной выработки или 50-60 м<sup>2</sup> на 1 т хлеба, подлежащего хранению на период с 20 до 4-х часов (определяется по графику работы печей). Площадь экспедиции составляет 20 % от площади остывочного отделения.

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ И ОФОРМЛЕНИЮ ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ПРОЕКТА**

Аппаратурно-технологическая схема производства для разных технологических линий в виде развернутых разрезов по зданию в последовательности технологических процессов слева направо, сверху вниз выполняется на 1 листе ватмана в масштабе 1:100. При наличии нескольких одинаковых технологических линий показывается только одна линия. На аппаратурно-технологической схеме производства указываются все позиции технологического оборудования по ходу технологического процесса, приводятся условные обозначения трубопроводов:

1 - муки, 2 - прессованных или жидких дрожжей, 3 - раствора соли, 4 - раствора сахара, 5 - маргарина (или другого жира), г.в. - горячей воды, х.в. - холодной воды, п – пара и т.д.

Позэтажные планы хлебозавода вычерчиваются в масштабе 1:100 на листах ватмана с нанесением всего технологического оборудования (вид сверху) с указанием номеров позиций оборудования, которые должны совпадать с указанными номерами позиций на аппаратурно-технологической схеме.

В наименовании планов указывают отметку чистого пола. Например, план на отметке 0.000.

На планах должны быть нанесены: разбивочные оси здания; сетка колонн и расстояние между ними; отметки уровней чистых полов основных площадок; все технологическое оборудование с указанием номеров позиций; наименования помещений и отделений завода; линии и номера разрезов.

### Список литературных источников:

1. Стабровская, О.И. Проектирование хлебопекарных предприятий: Учебное пособие/ Стабровская, О.И. Романов, А.С. Марков, А.С. //-СПб.:Троицкий мост, 2011.-224 с – ISBN 978-5-904406-22-6.
2. Олейникова, А.Я., Проектирование кондитерских предприятий / Олейникова, А.Я., Магомедов, Г.О. // Учебник.-2-е изд., расшир. И доп.-СПб.:ГИОРД, 2015.-416 с-ISBN 5-901065-69-7.
3. Олейникова, А.Я., Технологические расчеты при производстве кондитерских изделий/ Олейникова, А.Я., Магомедов, Г.О., Плотникова И.В. //-СПб.:Издательство РАПП.-2015 -240 с.-ISBN 978-5-91541-007-6
4. Вандакурова, Н.И. Технологическое проектирование макаронных предприятий : учебное пособие. - / Н.И. Вандакурова//; Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. - Кемерово, 2015. - 88 с.- ISBN 5-94231-006-8.
5. Медведев, Г.М. Технология макаронных изделий./ Медведев Г.М. //-СПб.: ГИОРД, 2016.-312 с.- ISBN 5-901065-95-6.
6. Рецептуры мучных изделий (3-е изд.)/Ершов, П.С.// -М.: ДеЛи принт, 2012.-204 с.- ISBN 5-286-01365-1.
7. Бутейкис, Н.Г. Технология приготовления мучных кондитерских изделий: учебник для нач. проф. образования/Н.Г.Бутейкис, А.А. Жукова//.-4-е изд., стер. - М.:Издательский центр «Академия», 2016.-304с.- ISBN 5-7695-2864-8.
8. Пашенко, Л.П. Практикум по технологии хлеба, кондитерских и макаронных изделий (технология хлебобулочных изделий)/ Пашенко, Л.П., Санина, Т.В. Столярова, Л.И. и др. //- М.: КолосС, 2017.-215 с.- ISBN 978-5-9532-0591-7.
9. Кузнецова, Л.С. Технология приготовления мучных кондитерских изделий /Кузнецова, Л.С., Сиданова, М.Ю.// – М.: Изд-во «Академия», 2008. – 320 с.- ISBN 5-294-00009-1.
10. Корячкина, С.Я. Новые виды мучных и кондитерских изделий. Научные основы, технологии, рецептуры / Корячкина, С.Я.// – Орел: «Труд», 2016. – 480 с.- ISBN 5-89436-066-8.
11. Кузнецова, Л.С. Технология и организация производства кондитерских изделий /Кузнецова, Л.С.// – М.: Изд. центр «Академия», 2014. – 480 с.- ISBN 978-5-7695-6086-6.

Таблица 1- Выход хлебобулочных изделий

| Вид и масса изделия                                              | Выход, % |
|------------------------------------------------------------------|----------|
| Хлеб из ржаной муки                                              |          |
| Хлеб ржаной из обойной муки простой формовой массой 0,8 кг       | 154      |
| Хлеб ржаной заварной формовой массой 0,8 кг                      | 154      |
| Хлеб житный формовой массой 0,9 кг                               | 155      |
| Хлеб ржаной московский формовой массой 0,8 кг                    | 152,5    |
| Хлеб ржаной из обдирной муки формовой массой 1,0 кг              | 149      |
| Хлеб ржаной из сеяной муки формовой массой 0,8 кг                | 144      |
| Хлеб из смеси ржаной и пшеничной муки                            |          |
| Хлеб ржано-пшеничный простой формовой массой 0,8 кг              | 147,5    |
| Хлеб ржано-пшеничный заварной формовой массой 0,8 кг             | 148      |
| Хлеб пшенично-ржаной заварной формовой массой 0,8 кг             | 151      |
| Хлеб бородинский формовой массой 0,8 кг                          | 156      |
| Хлеб подмосковный формовой массой 0,8 кг                         | 149,5    |
| Хлеб рижский подовый массой 0,8 кг                               | 142      |
| Хлеб украинский формовой массой 0,8 кг                           | 150      |
| Хлеб украинский новый формовой массой 0,8 кг                     | 149      |
| Хлеб орловский формовой массой 0,8 кг                            | 152      |
| Хлеб подмосковный формовой массой 0,8 кг                         | 149,5    |
| Хлеб столовый формовой массой 0,8 кг                             | 150      |
| Хлеб славянский формовой массой 0,8 кг                           | 148      |
| При соотношении муки пшеничной 2 с и ржаной 70:30                |          |
| Хлеб минский подовый массой 0,8 кг                               | 139,5    |
| Хлеб карельский формовой массой 0,8 кг                           | 162      |
| Хлеб любительский формовой массой 0,9 кг                         | 145      |
| Хлеб столичный формовой массой 0,85 кг                           | 146,5    |
| Хлеб российский формовой массой 0,85 кг                          | 147,5    |
| Хлеб деликатесный подовый массой 0,8 кг                          | 132      |
| Хлеб из пшеничной муки                                           |          |
| Хлеб пшеничный из муки 2 сорта формовой массой 0,8кг             | 139      |
| Хлеб пшеничный из муки 1 сорта формовой массой 0,8 кг            | 137      |
| Хлеб пшеничный из муки высшего сорта формовой массой 0,8 кг      | 135      |
| Хлеб забайкальский формовой, 1 кг                                | 150151   |
| Хлеб красносельский из муки 1 сорта массой подовый массой 0,8 кг | 137,5    |
| Хлеб красносельский из муки 2 сорта массой подовый массой 0,8 кг | 144,5    |
| Хлеб горчичный из муки 1 сорта формовой массой 0,8 кг            | 144      |
| Хлеб домашний формовой массой 0,8 кг                             | 137,5    |
| Хлеб сдобный из муки 1 сорта в упаковке, 0,5 кг                  | 140-141  |
| Хлеб ситный с изюмом подовый массой 1 кг                         | 150      |
| Хлеб белорусский из муки 1 сорта формовой, 0,4 кг                | 142-145  |
| Хлеб городской формовой массой 0,8 кг                            | 154      |
| Хлеб кишиневский формовой массой 0,85                            | 140      |

|                                                                                                                                          |                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Хлеб молочный формовой массой 0,8 кг                                                                                                     | 142,5                                         |
| Саратовский калач<br>из муки 1 сорта массой 0,9 кг<br>из муки высшего сорта массой 0,8 кг                                                | 143<br>142,5                                  |
| Паляница украинская из муки высшего сорта массой 0,8 кг<br>Паляница украинская из муки 1 сорта массой 0,8 кг                             | 132                                           |
| Арнаут киевский<br>1 кг<br>0,5 кг                                                                                                        | 138-139<br>137-138                            |
| Хлеб краснодарский формовой, 0,96 кг                                                                                                     | 135-136                                       |
| Хлеб кубанский подовый, 1,5 кг                                                                                                           | 134                                           |
| Лаваш армянский из муки 1 сорта, 1 кг                                                                                                    | 109                                           |
| Хлеб грузинский из муки 1 сорта, 1,0 кг                                                                                                  | 126-128                                       |
| Хлеб "Ромашка", 0,99 кг                                                                                                                  | 134-139                                       |
| Булочные изделия                                                                                                                         |                                               |
| Халы                                                                                                                                     | 133-135                                       |
| Плетенки с маком из муки высшего сорта<br>0,4 кг<br>0,2 кг                                                                               | 134-136<br>131-133                            |
| Сайки<br>из муки 1 сорта, 0,2 кг<br>из муки 2 сорта, 0,2 кг<br>с изюмом, 0,2 кг<br>горчичные, 0,2 кг<br>формовые из муки 1 сорта, 0,2 кг | 137,5<br>138<br>145-148<br>137-141<br>136-138 |
| Булки городские<br>из муки высшего сорта, 0,2 кг<br>из муки 1 сорта, 0,2 кг                                                              | 131-133<br>130-134                            |
| Булочки "Снежок" из муки 1 сорта, 0,1 кг                                                                                                 | 145                                           |
| Булочки московские из муки высшего сорта, 0,2 кг                                                                                         | 135-136                                       |
| Булка черкизовская из муки 1 сорта<br>0,4 кг                                                                                             | 144,5                                         |
| Булки русские круглые из муки высшего сорта<br>0,2 кг<br>0,1 кг                                                                          | 127-128<br>126-127                            |
| Булки русские круглые из муки 1 сорта<br>0,2 кг<br>0,1 кг<br>0,05 кг                                                                     | 130-132<br>124-130<br>123-126                 |
| Булка с молочной сывороткой, 0,5 кг                                                                                                      | 142                                           |
| Булочки из муки 1 сорта<br>ворошиловградские, 0,2 кг<br>луганские, 0,2 кг                                                                | 140-141<br>140-141                            |
| Ситнички московские, 0,2 кг                                                                                                              | 126-127                                       |
| Калач уральский из муки 2 сорта, 0,5 кг                                                                                                  | 133-135                                       |
| Рогалики из муки высшего сорта, 0,05 кг                                                                                                  | 126-128                                       |
| Рожки алтайские из муки 1 сорта<br>0,2 кг<br>0,1 кг                                                                                      | 130<br>129                                    |

| Батоны                                                                 |         |
|------------------------------------------------------------------------|---------|
| Батоны простые<br>из муки 1 сорта, 0,5 кг                              | 131     |
| из муки 2 сорта, 0,5 кг                                                | 133     |
| Батоны нарезные<br>из муки высшего сорта, 0,5 кг                       | 139     |
| из муки 1 сорта, 0,4 кг                                                | 138     |
| Батоны с изюмом<br>0,4 кг                                              | 147     |
| 0,2 кг                                                                 | 145     |
| Батоны городские<br>0,4 кг                                             | 132     |
| 0,2 кг                                                                 | 131     |
| Батоны красносельские<br>Из муки 2 сорта                               | 134     |
| Батоны студенческие из муки 1 сорта, 0,3 кг                            | 139     |
| Батоны столовые из муки высшего сорта, 0,3 кг                          | 140     |
| Батоны столичные из муки высшего сорта<br>0,2 кг                       | 123     |
| 0,4 кг                                                                 | 124     |
| Батоны подмосковные, 0,4 кг                                            | 135,5   |
| Батоны нарезные молочные<br>из муки 1 сорта, 0,4 кг                    | 139     |
| из муки высшего сорта, 0,5 кг                                          | 138     |
| Сдобные изделия                                                        |         |
| Сдоба обыкновенная из муки 1 сорта<br>0,1 кг                           | 135-138 |
| 0,05 кг                                                                | 134-137 |
| Сдобы выборгская<br>простая, 0,1 кг                                    | 157-160 |
| фигурная, 0,1 кг                                                       | 152-156 |
| фигурная, 0,05 кг                                                      | 150-153 |
| Булочки сдобные, 0,1 кг                                                | 158-160 |
| Витушки сдобные, 0,1 кг                                                | 159-162 |
| Детские жаворонки, 0,1 кг                                              | 125-127 |
| Любительские изделия<br>0,2 кг                                         | 149-152 |
| 0,1 кг                                                                 | 148-151 |
| Булочная мелочь из муки пшеничной 1 сорта<br>0,2 кг                    | 130-133 |
| 0,1 кг                                                                 | 128-131 |
| Булочки слоеные, 0,1 кг                                                | 161-163 |
| Булочки-ломки, 0,1 кг                                                  | 166-168 |
| Булочки с маком, 0,1 кг                                                | 128-133 |
| Хлебец ленинградский из муки пшеничной высшего сорта, 0,4 кг           | 185-190 |
| Булка днепропетровская из муки пшеничной высшего сорта, 0,92 кг        | 160-164 |
| Хлеб святковский (праздничный) из муки пшеничной высшего сорта, 1,0 кг | 170-173 |
| Хлеб донецкий, 0,8 кг                                                  | 174-175 |
| Хлеб и булки сдобные, майские, 0,5 кг                                  | 182-186 |

|                                                                |         |
|----------------------------------------------------------------|---------|
| Булочки детские из муки пшеничной 1 сорта, 0,05 кг             | 142-143 |
| Булки славянские из муки пшеничной 1 сорта, 0,5 кг             | 133-135 |
| Булки ярославские сдобные из муки пшеничной 1 сорта, 0,5 кг    | 132-133 |
| Рулет с маком из муки пшеничной 1 сорта                        | 195-197 |
| Рожки сдобные, 0,1 кг                                          | 130-135 |
| Булочки                                                        |         |
| Дарницкие, 0,1 кг                                              | 138-139 |
| Детские молочные<br>0,1 кг                                     | 136-140 |
| 0,05 кг                                                        | 133-134 |
| Булочки с крошкой                                              |         |
| 0,1 кг                                                         | 137-138 |
| 0,2 кг                                                         | 137-139 |
| Булочки питательные из муки 1 сорта, 0,2 кг                    | 158-160 |
| Батончики сахарные, 0,1 кг                                     | 137-138 |
| Рогалики закарпатские, 0,1 кг                                  | 130-133 |
| Батончики к чаю из муки 1 сорта<br>0,15 кг                     | 138-142 |
| 0,3 кг                                                         | 140-143 |
| Московская плюшка, 0,2 кг                                      | 154-155 |
| Булочки из муки высшего сорта:<br>фруктовые с цукатами, 0,2 кг | 142-148 |
| праздничные, 0,2 кг                                            | 175-179 |
| улучшенные, 0,1 кг                                             | 158-159 |
| украинские, 0,2 кг                                             | 142-144 |
| Рожки с начинкой из муки высшего сорта<br>с маком, 0,4 кг      | 158-159 |
| с корицей, 0,2 кг                                              | 140-144 |
| с повидлом, 0,4 кг                                             | 159-161 |
| подковки масляные                                              | 156-158 |
| Булочка "Октябренок" из муки 1 сорта, 0,08 кг                  | 139     |
| Днепровские из муки 1 сорта, 0,06 кг                           | 136     |
| Кунцевские из муки 1 сорта, 0,05 кг                            | 130     |
| Сдобные лепешки из муки высшего сорта, 0,1 кг                  | 174     |
| Розанчики слоеные с вареньем из муки высшего сорта, 0,1 кг     | 190     |
| Розанчики сдобные из муки 1 сорта, 0,06 кг                     | 128     |
| Бараночные изделия и соломка                                   |         |
| Баранки из муки высшего сорта<br>сахарные с маком              | 114-117 |
| ванильные                                                      | 114-116 |
| сдобные                                                        | 117-120 |
| лимонные и киевские                                            | 114     |
| обогащенные белком                                             | 116     |
| простые для Крайнего Севера                                    | 100     |
| славянские                                                     | 121     |
| черкизовские                                                   | 113     |
| яичные                                                         | 123     |
| Баранки из муки 1 сорта<br>простые                             | 102-104 |

|                                         |         |
|-----------------------------------------|---------|
| сахарные                                | 115-117 |
| горчичные                               | 116-120 |
| молочные                                | 108-111 |
| детские                                 | 116     |
| Сушки из муки высшего сорта             |         |
| простые                                 | 96-97   |
| лимонные                                | 96-97   |
| ванильные                               | 110-112 |
| с маком                                 | 97-99   |
| горчичные                               | 103     |
| с корицей                               | 110     |
| любительские                            | 108     |
| молочные                                | 106     |
| новые                                   | 112     |
| сдобные с солью                         | 102     |
| челночок                                | 108     |
| Сушки из муки 1 сорта                   |         |
| простые                                 | 96      |
| соленые                                 | 100     |
| сдобные детские                         | 106     |
| сдобные с тмином                        | 99      |
| чайные                                  | 109     |
| "Малютка"                               | 107     |
| Бублики из муки 1 сорта                 |         |
| украинские, 0,1 кг                      | 128-129 |
| простые, 0,1 кг                         | 113-114 |
| молочные, 0,1 кг                        | 113-116 |
| ванильные                               | 120     |
| горчичные                               | 124     |
| донские                                 | 123     |
| лимонные                                | 130     |
| Соломка                                 |         |
| сладкая                                 | 104-107 |
| соленая                                 | 97-100  |
| киевская                                | 108-109 |
| ванильная                               | 112     |
| <b>Диетические изделия</b>              |         |
| Хлебцы докторские, 0,2 кг               | 153     |
| Хлеб                                    |         |
| бессолевой обдирный формовой, 0,5 кг    | 134     |
| бессолевой обдирный подовый, 0,3 кг     | 128     |
| зерновой, 0,2 кг                        | 130-133 |
| ахлоридный, 0,2 кг                      | 124-126 |
| барвихинский, 0,4 кг                    | 140     |
| Булочки                                 |         |
| диетические с лецитином, 0,1 кг         | 156     |
| повышенной калорийности, 0,1 кг         | 191-194 |
| с пониженной калорийностью, 0,2 кг      | 128-134 |
| сладкие диетические с лецитином, 0,1 кг | 170     |
| хлебцы отрубные с лецитином, 0,3 кг     | 150     |
| Сухари                                  |         |
| ахлоридные                              | 84-86   |

|                           |         |
|---------------------------|---------|
| с пониженной кислотностью | 85-86   |
| Сдобные сухари            |         |
| дорожные                  |         |
| особые                    | 95-100  |
| кофейные                  | 105-106 |
| школьные                  | 107-109 |
| московские                | 110     |
| горчичные                 | 105-107 |
| пионерские                | 110     |
|                           | 105-108 |

Таблица 2- Техническая характеристика хлебопекарных печей

| Марка печи,<br>габаритные<br>размеры, мм | Часовая<br>производитель<br>ность, кг/ч                                            | Пло-<br>щадь<br>пода, м <sup>2</sup> | Колич.<br>люлек<br>в печи | Размеры люльки<br>(пода), мм |                | Кол. форм<br>на люлке | Установ-<br>ленная<br>мощность<br>кВт, вид<br>топлива |
|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------|------------------------------|----------------|-----------------------|-------------------------------------------------------|
|                                          |                                                                                    |                                      |                           | длина                        | ширина         |                       |                                                       |
| печи тупиковые                           |                                                                                    |                                      |                           |                              |                |                       |                                                       |
| Г4ХПФ-12С<br>5400х2500х<br>2955          | 185<br>(по нарезно-<br>му батону)                                                  | 12,4                                 | 28                        | 1400                         | 350            |                       |                                                       |
| Г4ХПФ-16<br>6050х3400х<br>3560           | 340<br>(по нарезно-<br>му батону)                                                  | 16                                   | 26                        | 1920                         | 220            | 16                    | 8,0<br>газ                                            |
| Г4-ХПФ-20<br>7380х3400х<br>3560          | 418<br>(по нарезно-<br>му батону)                                                  | 20                                   | 32                        | 1920                         | 220            | 16                    | 8,0<br>газ                                            |
| Г4-ХПФ-21<br>7770х3400х<br>3560          | 418<br>(по нарезно-<br>му батону)                                                  | 21                                   | 32                        | 1920                         | 220            | 16                    | 8,0<br>газ                                            |
| Г4-ХПФ-21М<br>8230х3400х<br>3560         | 440<br>(по нарезно-<br>му батону)                                                  | 23                                   | 35                        | 1920                         | 220            | 16                    | 8,0<br>газ                                            |
| ФТЛ-2-66<br>5840х4500х<br>3900           | 340<br>(по нарезно-<br>му батону)                                                  | 15,3                                 | 24 п                      | 1920                         | 350 п          | -                     | 2,2<br>твердое,<br>жидкое, газ                        |
|                                          | 640<br>(по хлебу<br>формовому<br>массой 1 кг)                                      | 16                                   | 36 ф                      |                              | 220 ф          | 16                    |                                                       |
| ФТЛ-2-81<br>7060х4500х<br>3900           | 432<br>(по нарезно-<br>му батону)<br>785<br>(по хлебу<br>формовому<br>массой 1 кг) | 20                                   | 30                        | 1920<br>"-                   | 350 п<br>220 ф | -<br>16               | 2,5<br>твердое,<br>жидкое, газ                        |
| Г4-ХПЛ-16<br>5200х4700х<br>4500          | 662,3                                                                              | 17,5<br>17,3                         | 25 п<br>37 ф              | 2000<br>"-                   | 350 п<br>220 ф | -<br>17               | 4,25<br>жидкое, газ                                   |
| Г4-ХПЛ-25<br>5200х4700х<br>4500          | 910 (по ржа-<br>но-пшенич-<br>ному хлебу)                                          | 28,7<br>26,8                         | 41 п<br>61 ф              | 2000<br>"-                   | 350 п<br>220 ф | -<br>17               | 5,2<br>жидкое, газ                                    |
| Ш2-ХПА-10<br>4235х3160х<br>1920          | 234,7 (по<br>нарезным<br>батонам 0,4)                                              | 11,2<br>10,6                         | 16 п<br>24 ф              | 2000<br>"-                   | 350 п<br>220 ф | -<br>17               | 76,1<br>электроэнер.                                  |
| Ш2-ХПА-16<br>6340х3160х<br>1920          | 384,7 (по<br>нарезнымбато<br>нам 0,4)                                              | 18,2<br>17,1                         | 26 п.<br>39 ф             | 2000<br>"-                   | 350 п<br>220 ф | -<br>17               | 121,1<br>электроэнер.                                 |
| Ш2-ХПА-25<br>8445х3160х<br>1920          | 533,9 (по<br>батонам<br>нарезным)                                                  | 25,2<br>23,7                         | 36 п<br>54 ф              | 2000<br>"-                   | 350 п<br>220 ф | -<br>17               | 181,1<br>электроэнер.                                 |

| печи тоннельные                     |                                                                                             |      |   |       |      |   |                     |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|-------|------|---|---------------------|
| Г4-ПХЗС-25<br>15290х3500х<br>2615   | 640 (по<br>нарезным<br>батонам 0,4<br>кг)                                                   | 26,2 | - | 12500 | 2100 | - | 12,5<br>жидкое, газ |
| Г4-ПХС-16<br>11750х3420х<br>2730    | 490(по<br>нарезным<br>батонам 0,4<br>кг)<br>370(по хлебу<br>пшеничному 1<br>кг)             | 18,9 | - | 9000  | 2100 | - | 7,15<br>газ         |
| Г4-ПХС-16-01<br>13800х3420х<br>2730 | 490(по<br>нарезным<br>батонам 0,4<br>кг)<br>370(по хлебу<br>ржано-<br>пшеничному 1<br>кг)   | 18,9 | - | 9000  | 2100 | - | 22,0<br>газ         |
| Г4-ПХ4С-25<br>14750х3420х<br>2730   | 650(по<br>нарезным<br>батонам 0,4<br>кг)<br>550(по хлебу<br>подовому<br>пшеничному 1<br>кг) | 25   | - | 12000 | 2100 | - | 7,15<br>газ         |
| Г4-ПХС-50<br>27300х3500х<br>2615    | 1200(по<br>нарезным<br>батонам)                                                             | 50   | - | 24000 | 2100 | - | 22,0                |
| Г4-ХПН-25<br>14655х3500х<br>2915    | 650(по<br>нарезным<br>батонам 0,4кг)                                                        | 25,0 | - | 12000 | 2100 | - | 7,5<br>газ          |
| ППЦ-1.225<br>14400х3650х<br>2850    | 450(по хлебу<br>пшеничному 1<br>кг)                                                         | 25,2 | - | 12000 | 2100 | - | газ                 |
| ППЦ-1.238<br>20400х3650х<br>2850    | 680(по хлебу<br>пшеничному 1<br>кг)                                                         | 37,8 | - | 18000 | 2100 | - | газ                 |
| ППЦ-1.250<br>26400х3650х<br>2850    | 900(по хлебу<br>пшеничному 1<br>кг)                                                         | 50,4 | - | 24000 | 2100 | - | газ                 |
| А2-ХПЯ-25<br>15200х3052х<br>1420    | 642 (по<br>батонам<br>нарезным 0,5<br>кг)                                                   | 25,0 | - | 12500 | 2100 | - | 240<br>электроэнер. |
| А2-ХПЯ-50<br>27300х3052х<br>1420    | 1100 (по<br>батонам<br>нарезным 0,5<br>кг)                                                  | 50,0 | - | 27300 | 2100 | - | 460<br>электроэнер. |

п – подовые, ф – формовые сорта изделий

Техническая характеристика расстойно-печных агрегатов

| Марка агрегата | Производительность по хлебу формовому массой 0,75 кг, т/сут | Марка печи | Марка расстойного шкафа | Габаритные размеры, мм | Количество люлек |                    | Количество форм на люльке | Установленная мощность, кВт |
|----------------|-------------------------------------------------------------|------------|-------------------------|------------------------|------------------|--------------------|---------------------------|-----------------------------|
|                |                                                             |            |                         |                        | в печи           | в расстойном шкафу |                           |                             |
| Г4-РПА-12      | 12                                                          | Г4-ХПФ-16А | Г4-ХРГ-40               | 13690х3110х3930        | 39               | 45                 | 16                        | 9                           |
| Г4-РПА-15      | 15                                                          | Г4-ХПФ-20А | Г4-ХРВ-50М              | 17780х3110х3500        | 48               | 43                 | 16                        | 9                           |
| Г4-РПА-20      | 20                                                          |            |                         | 16840х3640х3580        | 67               | 66                 | 16                        | 17                          |
| Г4-РПА-30      | 30                                                          | Г4-ХПФ-36  | Г4-ХРВ-80               | 22830х4600х3680        | 80               | 88                 | 16                        | 17                          |
| П6-ХРМ         | 20                                                          | ФТЛ-2-81   | П6-ХРМ                  |                        | 47               | 47                 | 16                        |                             |

Техническая характеристика печей для национальных сортов хлеба

| Показатели                                         | Печи марки ГПГ (Гамсахурдия) |                     | Печь Брувера-Салихова | Печь П-132 |
|----------------------------------------------------|------------------------------|---------------------|-----------------------|------------|
|                                                    | на газовом обогреве          | на электро-обогреве |                       |            |
| Число люлек (подиков)                              | 20-30                        | 16-24               | 50                    | -          |
| Рабочая площадь пода, м <sup>2</sup>               | 8,6                          | 6,4                 | 9,1                   | 4,5        |
| Производительность печи на лепешкам оби-нон, т/сут | -                            | -                   | 7,5                   | 3,0        |
| То же по круглому хлебу, т/сут                     | 4                            | 3                   | -                     | -          |
| Основные размеры, мм                               | 3300                         | 2000                | 6820                  | 5980       |

Таблица 3- Размеры хлебобулочных изделий, продолжительность расстойки и выпечки

| Изделия                                          | Масса,<br>кг | Размеры изделий, см |         |         | Продолжительность,<br>мин |                |
|--------------------------------------------------|--------------|---------------------|---------|---------|---------------------------|----------------|
|                                                  |              | ширина              | длина   | диаметр | расстойки                 | выпечки        |
| Хлеб простой ржаной из<br>обойной муки           |              |                     |         |         |                           |                |
| формовой                                         | 1,0          | По размеру формы    |         |         | 40-60                     | 58-60          |
| подовый овальный                                 | 1,0          | 15-17               | 25-27   | -       | 30-55                     | 58-60          |
| Хлеб ржаной заварной из<br>обойной муки формовой | 1,0          | По размеру формы    |         |         | 40-65                     | 57-60          |
| Хлеб ржаной из обдирной<br>муки                  |              |                     |         |         |                           |                |
| формовой                                         | 1,0          | По размеру формы    |         |         | 35-60                     | 52-60          |
| подовый овальный                                 | 1,0          | 15-17               | 25-27   | -       | 35-60                     | 50-60          |
| круглый                                          | 1,0          | -                   | -       | 18-19   | 35-60                     | 50-60          |
| Хлеб ржано-пшеничный                             |              |                     |         |         |                           |                |
| формовой                                         | 1,0          | По размеру формы    |         |         | 30-55                     | 58-60          |
| подовый круглый                                  | 1,5          | -                   | -       | 25-28   | 35-60                     | 62-65          |
| Хлеб ржаной москов-ский<br>формовой              | 0,5<br>1,0   | 8-10                | 14-15   | -       | 40-55<br>45-60            | 54-56<br>58-60 |
| Хлеб бородинский<br>формовой                     | 0,5<br>1,0   | 8,5-9               | 19-19,5 | -       | 45-65<br>45-65            | 55-59<br>58-62 |
| Хлеб минский                                     | 0,4          | 9-10                | 25-27   | -       | 40-50                     | 20-25          |
| Хлеб рижский                                     | 0,4          | 7-9                 | 23-26   | -       | 40-50                     | 23-30          |
| Хлеб украинский                                  |              |                     |         |         |                           |                |
| подовый круглый                                  | 1,0          | -                   | -       | 20-23   | 35-60                     | 50-52          |
| овальный                                         | 1,0          | 13-15               | 26-28   | -       | 35-60                     | 50-52          |
| Хлеб украин-ский новый                           |              |                     |         |         |                           |                |
| подовый круглый                                  | 1,0          | -                   | -       | 21-24   | 35-60                     | 50-52          |
| формовой                                         | 1,0          | По размеру формы    |         |         | 35-60                     | 55-57          |
| овальный                                         | 1,0          | 14-20               | 26-30   | -       | 35-60                     | 50-52          |
| Хлеб орловский формовой                          | 1,0          | По размеру формы    |         |         | 50-55                     | 50-60          |
| Хлеб столовый                                    |              |                     |         |         |                           |                |
| формовой                                         | 1,0<br>0,88  | По размеру формы    |         |         | 45-50                     | 50-60          |
| подовый                                          | 1,0<br>0,93  | По размеру формы    |         |         | 30-34                     | 33-45          |
| Хлеб пшеничный<br>из обойной муки                |              |                     |         |         |                           |                |
| круглый                                          | 1,0          | -                   | -       | 21-22   | 30-50                     | 55-60          |
| формовой                                         | 1,0          | По размеру формы    |         |         | 30-50                     | 60-62          |
| Хлеб пшеничный<br>из муки 2 сорта                |              |                     |         |         |                           |                |
| формовой                                         | 1,0<br>0,8   | По размеру формы    |         |         | 35-55                     | 54-56          |
| круглый                                          | 1,0          | -                   | -       | 21-22   | -                         | 45-47          |
| продолговато-оваль-ный                           | 1,0          | 15-17               | 33-36   | -       | 30-55                     | 45-47          |

|                                                                                     |      |                       |       |       |       |       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------|-------|-------|-------|-------|
| Хлеб пшеничный из муки 1 сорта                                                      |      |                       |       |       |       |       |
| формовой                                                                            | 0,8  | По размеру формы      |       |       | 30-60 | 50-52 |
| круглый подовый                                                                     | 1,0  | -                     | -     | 23-26 | 30-60 | 33-35 |
| продолговато-овальный                                                               | 1,0  | 15-17                 | 33-36 | -     | 30-60 | 33-35 |
| Хлеб красносельский из муки пшеничной                                               |      |                       |       |       |       |       |
| 2 сорта                                                                             | 0,8  | 15-17                 | 33-34 | -     | 25-35 | 43-45 |
| 1 сорта                                                                             | 0,8  | 15-17                 | 33-34 | -     | 30-45 | 33-35 |
| Хлеб пшеничный из муки высшего сорта                                                |      |                       |       |       |       |       |
| круглый подовый                                                                     | 1,0  | -                     | -     | 23-26 | 30-60 | 33-35 |
| продолговато-овальный                                                               | 1,0  | 15-17                 | 33-36 | -     | 30-60 | 33-35 |
| Хлеб ситный с изюмом из муки пшеничной высшего сорта формовой продолговато-овальный | 1,0  | 15-17                 | 33-36 | -     | 45-55 | 25-30 |
| Хлеб горчичный из муки пшеничной 1 сорта продолговато-овальный                      | 1,0  | 16-18                 | 33-37 | -     | 35-45 | 30-50 |
| Хлеб молочный из муки пшеничной 2 и высшего сорта овальный                          | 0,8  | 15-17                 | 32-34 | -     | 40-45 | 40-45 |
| Хлеб дорожный из муки пшеничной 1 сорта продолговато-овальный в упаковке            | 0,4  | 9-11                  | 28-30 | -     | 30-40 | 18-20 |
| Саратовский калач из муки пшеничной 1 сорта формовой круглый                        | 1,0  | Верхний диаметр формы |       | 22,5  | 50-70 | 45-50 |
| Паляница украинская из муки пшеничной 2 сорта                                       | 1,0  | -                     | -     | 23-25 | 30-35 | 44-48 |
| Арнаут киевский из муки пшеничной 2 сорта подовый                                   | 1,0  | -                     | -     | 21-22 | 45-50 | 41-43 |
| Хлеб кишиневский подовый круглый                                                    | 0,8  | -                     | -     | 18-20 | 55-60 | 40    |
| Халы плетеные из муки пшеничной 1 сорта                                             | 0,4  | 10-12                 | 24-26 | -     | 50-60 | 20-22 |
| Плетенки с маком из муки пшеничной высшего сорта                                    | 0,2  | 10-12                 | 18-22 | -     | 50-60 | 18-20 |
|                                                                                     | 0,4  | 11-14                 | 25-28 | -     | 50-70 | 20-22 |
| Калачи киевские из муки пшеничной 1 сорта                                           | 1,0  | -                     | 30    | -     | 45-60 | 38-40 |
| Сайки из муки пшеничной 1 сорта                                                     | 0,2  | 6,5-7,5               | 18-20 | -     | 35-40 | 20-24 |
| Булки городские из муки пшеничной 1 сорта                                           | 0,2  | 9-11                  | 18-21 | -     | 35-40 | 16-19 |
| Булки русские круглые из муки пшеничной 1 и высшего сорта                           | 0,05 | -                     | -     | 7-8   | 40-60 | 9-11  |
|                                                                                     | 0,1  | -                     | -     | 8-9   | 25-40 | 12-15 |
|                                                                                     | 0,2  | -                     | -     | 12-13 | 35-50 | 18-20 |

|                                                     |                   |                     |                         |                |                         |                         |
|-----------------------------------------------------|-------------------|---------------------|-------------------------|----------------|-------------------------|-------------------------|
| Калачи московские из муки пшеничной высшего сорта   | 0,2<br>0,1        | 8-9<br>6,5-7,5      | 14-16<br>11-13          | 3-3,5<br>3-3,5 | 35-40<br>35-40          | 12-16<br>10-12          |
| Ситнички московские из муки пшеничной высшего сорта | 0,2               | -                   | -                       | 13-15          | 35-40                   | 12-16                   |
| Калачи уральские из муки пшеничной 1 сорта          | 0,5<br>1,0        | 7-8<br>9-10         | -<br>-                  | 19-22<br>27-28 | 40-50<br>50-60          | 13-15<br>20-25          |
| Булка ярославская из муки пшеничной 1 сорта         | 0,2               | -                   | -                       | 13,5           | 50-70                   | 17-18                   |
| Булка черкизовская из муки пшеничной 1 сорта        | 0,4               | 11-14               | 24-26                   | -              | 40-50                   | 23-25                   |
| Батоны                                              |                   |                     |                         |                |                         |                         |
| простые                                             |                   |                     |                         |                |                         |                         |
| из муки пшеничной 2 сорта                           | 0,5               | 10-12               | 25-30                   | -              | 25-40                   | 21-24                   |
| из муки пшеничной 1 сорта                           | 0,5               | 10-11               | 27-30                   | -              | 35-55                   | 20-23                   |
| нарезные                                            |                   |                     |                         |                |                         |                         |
| из муки пшеничной 1 сорта                           | 0,4               | 9-11                | 27-30                   | -              | 40-50                   | 21-23                   |
| из муки пшеничной высшего сорта с изюмом            | 0,5<br>0,4<br>0,2 | 9-12<br>8-10<br>7-9 | 28-31<br>27-30<br>18-21 | -<br>-<br>-    | 40-50<br>50-70<br>40-50 | 21-23<br>21-23<br>18-12 |
| городские из муки пшеничной высшего сорта           | 0,4               | 8-9                 | 35-40                   | -              | 40-60                   | 20-22                   |
| подмосковные из муки пшеничной высшего сорта        | 0,2<br>0,4        | 6,5-7<br>9-12       | 28-30<br>25-27          | -<br>-         | 40-60<br>25-40          | 15-18<br>20-22          |
| столовые из муки пшеничной высшего сорта            | 0,3               | 7-9                 | 26-28                   | -              | 50-60                   | 19-20                   |
| Рожки сдобные из муки пшеничной 1 сорта             | 0,06              | 4-5                 | 8-9                     | -              | 35-40                   | 12-18                   |
| Сдоба обыкновенная из муки пшеничной 1 сорта        | 0,1               | 9-10                | 9-10                    | -              | 60-120                  | 13-16                   |
| Сдоба выборгская из муки пшеничной высшего сорта    | 0,1               | 12,6                | 13,4                    | -              | 60-120                  | 15-20                   |
| Булочки столичные из муки пшеничной высшего сорта   | 0,1               | -                   | -                       | 7-6            | 20-30                   | 15-20                   |
| Плюшка московская из пшеничной муки высшего сорта   | 0,1               | 15,8                | 16,0                    | -              | 90-120                  | 14-15                   |
| Булочки слоеные из муки пшеничной высшего сорта     | 0,05<br>0,1       | 7-8<br>9-10         | 7-8<br>5-10             | -<br>-         | 70-170<br>70-170        | 8-12<br>11-17           |
| Батончик российский из муки пшеничной 1 сорта       | 0,2               | 9-11                | 18-21                   | -              | 25-30                   | 20-22                   |
| Булочки "Октябренок" из муки пшеничной 1 сорта      | 0,08              | -                   | -                       | 8-9            | 50-70                   | 14-16                   |

# Приложение 4

Таблица 4- Основные отличительные особенности сдобных сухарей

| Сухари                     | Сорт<br>пшеничной<br>муки | Число<br>сухарей в<br>1 кг | Размеры, мм |        |         |
|----------------------------|---------------------------|----------------------------|-------------|--------|---------|
|                            |                           |                            | Длина       | Высота | толщина |
| Детские                    | Высший                    | 180-200                    | 25-35       | 20-25  | 20-24   |
| Любительские               | -"                        | 90-105                     | 95-105      | 25-35  | 11-14   |
| Ванильные                  | -"                        | 90-105                     | 80-100      | 30-35  | 11-13   |
| Лимонные                   | -"                        | 80-90                      | 80-90       | 35-40  | 13-15   |
| Ореховые                   | -"                        | 70-80                      | 90-95       | 35-40  | 10-12   |
| Молочные                   | -"                        | 70-80                      | 115-125     | 35-40  | 13-15   |
| Школьные                   | -"                        | 70-80                      | 90-110      | 40-45  | 11-13   |
| С маком                    | -"                        | 50-60                      | 95-105      | 35-40  | 13-15   |
| Сливочные                  | -"                        | 40-55                      | 120-130     | 35-40  | 14-16   |
| Осенние                    | -"                        | 40-55                      | 110-125     | 35-40  | 14-16   |
| С изюмом                   | -"                        | 40-55                      | 110-125     | 35-40  | 14-16   |
| Юбилейные                  | -"                        | 40-55                      | 60-70       | 25-30  | 10-12   |
| Особые                     | -"                        | 40-55                      | 80-90       | 35-40  | 13-15   |
| Украинские                 | -"                        | 40-55                      | 90-100      | 40-45  | 14-16   |
| Киевские                   | -"                        | 40-55                      | 100-120     | 35-45  | 14-16   |
| Горчичные                  | -"                        | 40-55                      | 105-115     | 40-50  | 16-18   |
| Пионерские                 | 1                         | 100-120                    | 60-70       | 30-40  | 12-14   |
| Кофейные                   | 1                         | 55-65                      | 80-90       | 35-40  | 18-21   |
| Московские                 | 1                         | 50-60                      | 90-105      | 40-45  | 17-19   |
| Дорожные                   | 1                         | 35-40                      | 100-115     | 40-45  | 15-18   |
| Барнаульские               | 1                         | 55-60                      | 90-105      | 40-45  | 13-15   |
| Туристические              | 1                         | 45-60                      | 110-130     | 35-40  | 12-15   |
| Юбилейные                  | 1                         | 45-55                      | 95-105      | 40-45  | 13-15   |
| Рязанские<br>прямоугольные | 1                         | 28                         | 110         | 50-60  | 11-13   |
| квадратные                 | 1                         | 55                         | 50-60       | 50-60  | 11-12   |
| Городские                  | 2                         | 40-45                      | 100-110     | 35-40  | 18-21   |

Таблица 5 - Размеры бараночных изделий, влажность теста, продолжительность выпечки и выход изделий

| Наименование      | Сорт муки | Выход, % к муке | Число изделий в 1 кг | Наружный диаметр, мм | Продолжительность выпечки, мин (печь ФТЛ-2) | Влажность теста, % |
|-------------------|-----------|-----------------|----------------------|----------------------|---------------------------------------------|--------------------|
| Бублики           |           |                 |                      |                      |                                             |                    |
| украинские 0,1 кг | 1         | 129,0           | 10                   | 105                  | 18-20                                       | 30-32              |
| молочные 0,1 кг   | 1         | 113-116         | 10                   | 105                  | 17-19                                       | 29-32              |
| разные 0,05 кг    | 1         | 128,0           | 20                   | 85                   | 17-19                                       |                    |
| Баранки           |           |                 |                      |                      |                                             |                    |
| простые           | 1         | 102,0           | 35-40                | 76                   | 13-15                                       | 36-37              |
| горчичные         | 1         | 116,0           | 25-30                | 76                   | 12-14                                       | 29-33              |
| сахарные          | 1         | 115,0           | 35-40                | 75                   | 14-15                                       | 31-33              |
| сдобные           | выс-ший   | 117,0           | 25-30                | 76                   | 12-14                                       | 32-33              |
| Сушки             |           |                 |                      |                      |                                             |                    |
| с маком           | выс-ший   | 97,0            | 110-120              | 45                   | 14-15                                       | 37-37,5            |
|                   | -"-       |                 |                      |                      |                                             |                    |
| ванильные         | -"-       | 110,0           | 110-120              | 45                   | 14-15                                       | 27-29              |
| горчичные         |           | 103,0           | 105-110              | 45                   | 14-15                                       | 31-32              |

Таблица 6 - Состав агрегатов и комплексно-механизированных линий для разделки и выпечки изделий

| Марка расстойно-печного агрегата или линии             | Ассортимент изделий                                | Оборудование для разделки, посадчик                                                      | Марка шкафа окончательной расстойки     | Марка печи   |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------|
| Расстойно-печные агрегаты                              |                                                    |                                                                                          |                                         |              |
| П6-ХРМ                                                 | формовой хлеб (ржаной, ржано-пшеничный, пшеничный) | ШЗЗ-ХД-ЗУ                                                                                | П6-ХРМ                                  | ФТЛ-2-81     |
| П6-ХРМ                                                 | -"-"-                                              | -"-"-                                                                                    | П6-ХР-2М                                | Г4-ХПЛ-25    |
| Г4-РПА-12                                              | -"-"-                                              | -"-"-                                                                                    | Г4-ХРГ-40                               | Г4-ХПФ-16А   |
|                                                        | -"-"-                                              | -"-"-                                                                                    | Г4-ХРВ-50М                              | Г4-ХПФ-20А   |
|                                                        |                                                    |                                                                                          |                                         |              |
| А2-ХЛФ-25                                              | -"-"-                                              | -"-"-                                                                                    |                                         | А2-ХЛФ-25/3  |
| А2-ХЛФ-50                                              | -"-"-                                              | -"-"-                                                                                    |                                         | А2-ХЛФ-50/3  |
| А2-ХЛК                                                 | Круглый подовый хлеб                               | Тестоделитель А2-ХТН, две тестоокруглительные машины Т1-ХТН, укладчик-манипулятор А2-ХПЗ | Т1-ХР-2-3-60                            | Г4-ПХЗС-25   |
| -"-"-                                                  | -"-"-                                              | -"-"-                                                                                    | Т1-ХР-2-3-120                           | Г4-ПХС-50    |
| Линия по производству батонообразных изделий           |                                                    | А2-ХТН, Т1-ХТН тестозакаточная машина И8-ХТЗ, роторно-ленточный посадчик, надрезчик      | РШВ                                     | Г4-ПХЗС-25   |
| -"-"-                                                  | -"-"-                                              | -"-"-                                                                                    | РШВ-3                                   | Г4-ПХС-50    |
| А2-ХЛМ                                                 | Булочки мас-сой 0,05 кг                            | Делительно-округлительная машина А2-ХЛ2-С9                                               | конвейерный                             | Г4-ПХЗС-25   |
| Линия "Минел"                                          | -"-"-                                              | Делительно-округлительная машина "Дерби"                                                 | вертикальный конвейер                   | Термоэлектро |
| Линия по производству рогликов                         |                                                    | А2-ХЛ2-С9, формующая рогликовая машина Ш2-ХФ2-Р или С-500                                | Т1-ХР-2А-48                             | Г4-ПХЗС-25   |
| А2-ХЛП                                                 | Сдоба и булочная мелочь                            | А2-ХЛ2-С9, автомат для формования А2-ХАС                                                 | Т1-ХР-2А-48                             | Г4-ПХЗС-25   |
| РЗ-ХРЖ-М                                               | Формовой хлеб (рж., рж.-пш., пш.)                  | ДПА, или РЗ-ХД-2У, или ШЗЗ-ХД-ЗУ                                                         | расстойно-печной агрегат с печью ХПА-40 |              |
| Линия по производству формового хл. (рж, рж.-пш., пш.) |                                                    | ДПА, или ШЗЗ-ХД-ЗУ                                                                       | расстойно-печной агрегат с печью АЦХ    |              |

Приложение 7

Таблица 7 - Хранение основного и дополнительного сырья

| Вид сырья                    | Срок хранения, сут | Нагрузка, кг/м <sup>2</sup> | Способ хранения      |
|------------------------------|--------------------|-----------------------------|----------------------|
| <u>Тарное хранения</u>       |                    |                             |                      |
| Соль                         | 15                 | 800                         | в ларях              |
| Сахар                        | 15                 | 800                         | в мешках             |
| Дрожжи                       | 3                  | 250                         | в ящиках             |
| Маргарин, масло коровье      | 5                  | 400                         | в ящиках, бочках     |
| Яйца                         | 5                  | 300                         | в ящиках             |
| Патока, мед, повидло         | 15                 | 660                         | в бочках             |
| Молоко свежее                | 20ч                | 200                         | в бидонах            |
| Молочные продукты            | 3                  | 300                         | в бочках или бидонах |
| Масло растительное, гидрожир | 15                 | 400                         | в бочках             |
| Изюм                         | 15                 | 800                         | в коробках           |
| Мак                          | 15                 | 540                         | в мешках             |
| Орехи                        | 15                 | 540                         | в мешках             |
| <u>Бестарное хранение</u>    |                    |                             |                      |
| Мука                         | 7                  | 650                         | в силосах            |
| Соль                         | 15                 | -                           | в емкостях           |
| Жидкий сахар                 | 2                  | -                           | то же                |
| Дрожжевое молоко             | 2                  | -                           | -"-"                 |
| Жидкий маргарин              | 2                  | -                           | -"-"                 |
| Жидкий пекарский жир         | 5                  | -                           | -"-"                 |
| Молочная сыворотка           | 1                  | -                           | -"-"                 |

Таблица 8 - Характеристика бункеров и силосов для бестарного хранения муки

| Показатели                                                     | Бункера |        |        |        |       |       | Силосы  |        |
|----------------------------------------------------------------|---------|--------|--------|--------|-------|-------|---------|--------|
|                                                                | ХБУ-26  | ХБУ-39 | ХБУ-52 | ХБУ-64 | М-111 | М-118 | ХЕ-160а | ХЕ-233 |
| Вместимость при<br>объемной массе 0,55<br>т/м <sup>3</sup> , т | 14      | 21     | 28     | 35     | 15    | 32    | 30      | 63     |
| Геометрический объем,<br>м <sup>3</sup>                        | 27      | 45     | 55     | 71     | 27    | 57    | 53      | 110    |
| Размеры:                                                       |         |        |        |        |       |       |         |        |
| Высота, мм                                                     | 3960    | 5120   | 6280   | 7440   | 6166* | 7170  | 12180   | 8900   |
| Диаметр, мм                                                    |         |        |        |        | 3000  |       | 2500    | 5020   |
| Ширина, мм                                                     | 3220    | 3220   | 3220   | 3220   | 3280  | 3000  |         |        |
| Длина, мм                                                      | 4040    | 4040   | 4040   | 4040   |       | 5500  |         |        |

\* В зависимости от высоты помещения устанавливают 1,2 или 4 дополнительных секций.

\*\* Геометрический объем бункера М-111 изменяется при установке промежуточных секций от 20,3 м<sup>3</sup> для основной конструкции до 27,0; 33,5; 40,4 м<sup>3</sup> в случае установки дополнительных промежуточных секций.

Таблица 9 - Технические характеристики емкостей

| Марка      | Вместимость,<br>м <sup>3</sup> | Габариты, мм |        | Примечание                                    |
|------------|--------------------------------|--------------|--------|-----------------------------------------------|
|            |                                | диаметр      | высота |                                               |
| ХЕ-48      | 0,3                            | 750          | 680    | для брожения заквасок, жидких дрожжей         |
| ХЕ-47      | 0,55                           | 1000         | 700    |                                               |
| ХЕ-46      | 1,0                            | 1200         | 1050   |                                               |
| ХЕ-45      | 1,4                            | 1200         | 1400   | То же                                         |
| ХЕ-44      | 2,1                            | 1500         | 1350   | То же                                         |
| ХЕ-43      | 3,0                            | 1500         | 1850   | То же                                         |
| РЗ-ХЧД-3   | 0,3                            | 750          | 920    | для масел, дрожжей                            |
| РЗ-ХЧД-5,5 | 0,55                           | 1000         | 940    | для соли                                      |
| РЗ-ХЧД-10  | 1,0                            | 1200         | 1140   | для сыворотки                                 |
| РЗ-ХЧД-14  | 1,4                            | 1200         | 1490   | для заквасок                                  |
| РЗ-ХТЖ     | 3,0                            | 1500         | 2310   | для жиров                                     |
| РЗ-ХТС     | 3,0                            | 1600         | 2400   | для сахара                                    |
| Я1-ОСВ-1   | 1,1                            | 1338         | 2375   | для созревания сливок                         |
| Я1-ОСВ-3   | 2,5                            | 1500         | 2700   | (для молочных продуктов)                      |
| РВО-1500   | 1,5                            | 1500         | 2040   | для жидких дрожжей, жидких заквасок и заварок |
| РВО-500    | 0,5                            | 1400         | 1850   | для жидких дрожжей, жидких заквасок и заварок |

Таблица 9 -Технические характеристики емкостей, тестоприготовительных агрегатов

| Наименование агрегата                                                             | Марка     | Производительность по хлебу, т/сут | Объем бункера, м <sup>3</sup> |           | Назначение агрегата                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------------------------------|-------------------------------|-----------|------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                   |           |                                    | для опары                     | для теста |                                                                        |
| Агрегат тестоприготовительный бункерный                                           | И8-ХТА-6  | 15                                 | 6                             | 1,0       | для приготовления теста на большой густой опаре (закваске)             |
| Агрегат тестоприготовительный бункерный                                           | И8-ХТА-12 | 30                                 | 12                            | 1,0       | то же                                                                  |
| Агрегат тестоприготовительный бункерный                                           | МТИПП-РМК | 15                                 | 7,2                           | 0,4       | то же                                                                  |
| Агрегат тестоприготовительный                                                     | ХТР       | 15-17                              | -                             | 5,06      | для приготовления теста безопарным способом из пшеничной и ржаной муки |
| Агрегат тестоприготовительный                                                     | ХТР       | 20                                 | 2,35                          | 2,71      | для приготовления теста двухфазным способом из пшеничной и ржаной муки |
| Агрегат тестоприготовительный с кольцевым конвейером для брожения теста Ш2-ХБВ    | Ш2-ХТК    | 15-20                              | -                             | 0,33х7    | для приготовления теста безопарным или ускоренным способом             |
| Агрегат тестоприготовительный с вертикальным конвейером для брожения теста Ш2-ХБВ | Ш2-ХТД    | 15-20                              | -                             | 0,33х15   | то же                                                                  |

Приложение 11 - Данные для расчета емкости брожения полуфабрикатов

| Сорт муки     | Количество муки на 100 л<br>геометрического объема дежи, кг |       |       | Примечание                                    |
|---------------|-------------------------------------------------------------|-------|-------|-----------------------------------------------|
|               | закваска                                                    | опара | тесто |                                               |
| Ржаная        |                                                             |       |       | При использо-вании<br>бродиль-ных<br>бункеров |
| обойная       | 45                                                          | -     | 41    |                                               |
| обдирная      | 40                                                          | -     | 39    |                                               |
| Пшеничная     |                                                             |       |       | Норма повышается<br>на 3-5 кг                 |
| обойная       | -                                                           | 34    | 39    |                                               |
| второго сорта | -                                                           | 30    | 38    |                                               |
| первого сорта | -                                                           | 25    | 35    |                                               |
| высшего сорта | -                                                           | 23    | 30    |                                               |

Приложение 12 - Занятость оборудования и максимально допустимые ритмы,  
мин

| Стадия процесса                                                        | Продолжительность |          | Максимально<br>допустимый ритм |
|------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------|--------------------------------|
|                                                                        | замеса            | брожения |                                |
| Ржаная закваска                                                        | 5,5-6             | 240-270  | 60                             |
| Ржаное тесто                                                           | 6,5-7             | 90-120   | 30                             |
| Опара из пшеничной муки                                                |                   |          |                                |
| 2 сорта                                                                | 5-6               | 210-240  | 60                             |
| 1 и высшего сортов                                                     | 5-6               | 180-240  | 60                             |
| Тесто из пшеничной муки                                                |                   |          |                                |
| 2 сорта                                                                | 7-8               | 70-90    | 35                             |
| 1 и высшего сортов                                                     | 7-8               | 75-90    | 30                             |
| 2 сорта, приготов-ленное<br>безопарным способом                        | 7,5-8,5           | 150-180  | 30                             |
| Опара для теста из пшеничной муки,<br>приготовленного на большой опаре | 6-7               | 240-270  | 60                             |
| Тесто из пшеничной муки на большой опаре                               | 15-20             | 25-40    | 30                             |
| Ржаная закваска на большой закваске                                    | 6-7               | 240-270  | 60                             |
| Тесто из ржаной муки на большой закваске                               | 7-8               | 30-40    | 30                             |

Приложение 13 - Постадийная рецептура приготовления ржаного теста

| Наименование                    | На густой закваске |            | На жидкой закваске |          |            |
|---------------------------------|--------------------|------------|--------------------|----------|------------|
|                                 | закваска           | тесто      | питательная смесь  | закваска | тесто      |
| Мука                            | 18                 | 73         | 40                 | -        | 60         |
| Вода                            | 12,8               | По расчету | 67,7               | -        | По расчету |
| Питательная смесь               | -                  | -          | -                  | 17,7     | -          |
| Заварка                         | -                  | -          | -                  | -        | -          |
| Закваска                        | 15,4               | 46,2       | -                  | -        | 107,7      |
| Соль                            | -                  | 1,5-2,5    | -                  | -        | 1,5-2,5    |
| Итого                           | 46,2               |            | 107,7              | 107,7    |            |
| В том числе мука                | 27 + 9             | 100        | 40                 | 40       | 100        |
| Влажность, %                    | 50-52              | 52-53,5    | 68                 | 68       | 52-53,5    |
| Температура, °С                 | 28-30              | 30-31      | 29-31              | 29-31    | 30-32      |
| Продолжительность брожения, мин | 210-240            | 90-105     | 5-6                | 240-300  | 10-20      |
| Конечная кислотность, град      | 13-16              | 10-12      | -                  | 14-16    | 10-12      |

\* Для воспроизводства закваски (расходуется 18,4 кг муки)

| Наименование                    | На жидкой закваске с заваркой |                   |          |            | На большой густой закваске |            |
|---------------------------------|-------------------------------|-------------------|----------|------------|----------------------------|------------|
|                                 | заварка                       | питательная смесь | закваска | тесто      | закваска                   | тесто      |
|                                 |                               |                   |          |            |                            |            |
| Мука                            | 2                             | 2                 | -        | 92         | 27,6                       | 54         |
| Вода                            | 7                             | 12                | -        | По расчету | 21                         | По расчету |
| Питательная смесь               | -                             | -                 | 23       | -          | -                          | -          |
| Заварка                         | -                             | 9                 | -        | -          | -                          | -          |
| Закваска                        | -                             | -                 | 23       | 46         | 31,5*                      | 80,1       |
| Соль                            | -                             | -                 | -        | 1,5-2,5    | -                          | 1,5-2,5    |
| Итого                           | 9                             | 23                | 46       |            | 80,1                       |            |
| В том числе мука                | 2                             | 4                 | 8        | 100,0      | 46 +18,4                   | 100        |
| Влажность, %                    | 81                            | 85                | 85       | 52-53,5    | 50                         | 52-53,5    |
| Температура, °С                 | 55-56                         | 30-32             | 30-32    | 30-32      | 28-29                      | 30-32      |
| Продолжительность брожения, мин | -                             | 5-6               | 60-75    | 120-140    | 200-240                    | 40-50      |
| Конечная кислотность, град      | -                             | -                 | 8-11     | 8,5-9,0    | 14-16                      | 10-12      |

Постадийная рецептура приготовления пшеничного теста

| Наименование | На густой опаре         |            |                   |            |
|--------------|-------------------------|------------|-------------------|------------|
|              | на прессованных дрожжах |            | на жидких дрожжах |            |
|              | опара                   | тесто      | опара             | тесто      |
| Мука         | 48,0                    | 52,0       | 48,0              | 47         |
| Вода         | 32,7                    | По расчету | 12,9              | По расчету |

|                                    |                                            |        |         |        |
|------------------------------------|--------------------------------------------|--------|---------|--------|
| Дрожжи<br>прессованные<br>жидкие   | 1<br>-                                     | -<br>- | -<br>25 | -<br>- |
| Соль                               | -                                          | 1-1,5  | -       | 1-1,5  |
| Опара                              | -                                          | 81,7   | -       | 85,9   |
| Итого                              | 81,7                                       |        | 85,9    |        |
| Влажность, %                       | По нормативам в зависимости от сорта хлеба |        |         |        |
| Температура, °С                    | 28-31                                      | 30-31  | 28-31   | 29-31  |
| Продолжительность<br>брожения, мин | 210-270                                    | 90-105 | 240-270 | 90-105 |
| Конечная кислотность,<br>град      | 4-6                                        | 3,5-5  | 5-7     | 4,5-6  |

| Наименование                       | На большой густой<br>опаре                 |               | На жидкой опаре            |               |                      |                   |
|------------------------------------|--------------------------------------------|---------------|----------------------------|---------------|----------------------|-------------------|
|                                    | на прессованных<br>дрожжах                 |               | на прессованных<br>дрожжах |               | на жидких<br>дрожжах |                   |
|                                    | опара                                      | тесто         | опара                      | тесто         | опара                | тесто             |
| Мука                               | 70                                         | 30            | 30                         | 70            | 25                   | 70                |
| Вода                               | 31                                         | По<br>расчету | 55,7                       | По<br>расчету | 35,7                 | По<br>расче<br>ту |
| Дрожжи<br>прессованные<br>жидкие   | 1,0<br>-                                   | -<br>-        | 1,0<br>-                   | -<br>-        | -<br>25              | -<br>-            |
| Соль                               | -                                          | 1-1,5         | -                          | 1-1,5         | -                    | 1-1,5             |
| Опара                              | -                                          | 102           | -                          | 86,7          | -                    | 85,7              |
| Итого                              | 102                                        |               | 86,7                       |               | 85,7                 |                   |
| Влажность, %                       | По нормативам в зависимости от сорта хлеба |               |                            |               |                      |                   |
| Температура, °С                    | 29-31                                      | 30-32         | 27-30                      | 28-30         | 28-30                | 28-32             |
| Продолжительность<br>брожения, мин | 240-270                                    | 25-40         | 240-300                    | 40-60         | 180-210              | 40-60             |
| Конечная кислотность,<br>град      | 4-6                                        | 3,5-5,5       | 4-6                        | 3,5-6         | 4,5-6,5              | 4,5-<br>5,5       |

#### Концентрация раствора сахара и соли

| Удельная<br>масса<br>раствора<br>соли, г/см <sup>3</sup> | Содержание соли в растворе |                        | Удельная масса<br>раствора сахара,<br>г/см <sup>3</sup> | Содержание сахара в растворе |                        |
|----------------------------------------------------------|----------------------------|------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------|------------------------|
|                                                          | Кг в 100 кг<br>раствора    | кг в 100 л<br>раствора |                                                         | кг в 100 кг<br>раствора      | кг в 100 л<br>раствора |
| 1,18                                                     | 24,0                       | 29,3                   | 1,18                                                    | 41,0                         | 48,4                   |
| 1,19                                                     | 25,0                       | 29,8                   | 1,19                                                    | 43,0                         | 51,2                   |
| 1,20                                                     | 26,0                       | 31,2                   | 1,20                                                    | 44,0                         | 52,8                   |
| -                                                        | -                          | -                      | 1,21                                                    | 46,0                         | 55,7                   |
| -                                                        | -                          | -                      | 1,22                                                    | 46,0                         | 58,6                   |

Приложение 14 - Производительность тестоделителей

| Тестоделитель                     | Масса, заготовки, кг | Производительность, шт./мин. | Примечание                                                                    |
|-----------------------------------|----------------------|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| A2-ХТ1-Н                          | 0,2-1,1              | 20-60                        | При одноканальной головке                                                     |
| A2-ХТ1-Н                          | 0,2-0,4              | 40-100                       | При двухканальной головке                                                     |
| РТ-2                              | 0,1-1,0              | 36-43                        | Делительно-округлительный агрегат для мелкоштучных сдобных и булочных изделий |
| A2-ХЛ2-С9                         | 0,05-0,2             | 40-100                       |                                                                               |
| "Кооператор"                      | 0,05-0,2             | 40-75                        | То же                                                                         |
| "Кузбасс"                         | 0,8-1,5              | 30-60                        | Для формового хлеба                                                           |
| Делительно-посадочный автомат ДПА | 0,8-1,5              | 16-60                        | То же                                                                         |
| Делитель-укладчик ШЗЗ-ХДЗУ        | 0,8-1,5              | 30-60                        | То же                                                                         |

Приложение 15 - Технические характеристики агрегатов окончательной расстойки

| Марка агрегата,<br>габаритные размеры, мм                               | Рабочая длина<br>люльки, мм | Количество<br>люлек |         | Характеристика<br>печи          |                   |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------|---------|---------------------------------|-------------------|
|                                                                         |                             | общее               | рабочее | площадь<br>пода, м <sup>2</sup> | ширина<br>пода, м |
| Универсальные                                                           |                             |                     |         |                                 |                   |
| T1-ХРГ-35<br>5300х2700х4000                                             | 1500                        | 34                  | 30*     | 8                               | 1,4               |
| T1-ХР 2-Г-48<br>6800х2700х4000                                          | 1500                        | 52                  | 48*     | 16                              | 1,4               |
| T1-ХР 2-А-30<br>5290х3300х4000                                          | 2040                        | 33                  | 30*     | 16                              | 1,9-2,1           |
| T1-ХР 2-А-48<br>6790х3300х4000                                          | 2040                        | 51                  | 48*     | 20                              | 1,9-2,1           |
| T1-ХР 2-А-72<br>9790х3300х4000                                          | 2040                        | 75                  | 72*     | 25                              | 1,9-2,1           |
| Для расстойки тестовых заготовок круглой формы массой 0,7-1 кг          |                             |                     |         |                                 |                   |
| Г4-ХРП-60<br>5170х3245х4000                                             | 2000                        |                     | 61      | 25                              | 2,1               |
| Г4-ХРП-76<br>5700х3245х4000                                             | 2000                        |                     | 77      | 25                              | 2,1               |
| T1-ХР 2-3-60<br>5370х3400х4990                                          | 2000                        |                     | 60      | 25                              | 2,1               |
| T1-ХР 2-3-120<br>10550х3400х4990                                        | 2000                        |                     | 120     | 50                              | 2,1               |
| Для расстойки тестовых заготовок батонообразной формы массой 0,2-0,5 кг |                             |                     |         |                                 |                   |
| РШВ<br>6740х4315х3565                                                   | 2100                        | 325                 | 270     | 25                              | 2,1               |
| РШВ-2**<br>5920х4315х9767                                               | 2100                        | 259                 | 200     | 25                              | 2,1               |
| РШВ-3<br>6740х4315х4250                                                 | 2100                        | 397                 | 333     | 40,50                           | 2,1               |

\* - двухполочные люльки

\*\* - предназначен для тесторазделочных линий, расположенных на двух этажах с туннельными печами.

## Приложение 16 - Загрузка лотков изделиями

| Изделия                 | Масса,<br>кг | Загрузка на один лоток, кг               |                                                                |                                                        |
|-------------------------|--------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
|                         |              | трехбортный<br>размерами<br>740х620х83мм | трехбортный с<br>решетчатым дном<br>размерами<br>740х450х83 мм | четыребор-<br>товый разме-<br>рами 740х<br>х450х129 мм |
| Хлеб ржаной формовой    | 1,5          | 20-22                                    | 14                                                             | -                                                      |
| штучный                 | 1,0          | 18-20                                    | 12                                                             | -                                                      |
| Хлеб ржаной формовой    | 0,5          | 14-16                                    | 11                                                             | -                                                      |
| штучный московский      |              |                                          |                                                                |                                                        |
| Хлеб украинский подовый | 1,0          | 11-12                                    | 8-9                                                            | -                                                      |
| Хлеб пшеничный          |              |                                          |                                                                |                                                        |
| формовой                | 1,0          | 10-12                                    | 7-8                                                            | -                                                      |
| штучный подовый         | 1,0          | 8-10                                     | 6-7                                                            | -                                                      |
| Батоны                  |              |                                          |                                                                |                                                        |
| пшеничные               | 0,5          | 8-9                                      | 6                                                              |                                                        |
| нарезные                | 0,4          | 7-8                                      | 6                                                              | 6-7                                                    |
| Халы и плетенки         | 0,4          | 7-8                                      | 4                                                              | 4                                                      |
| Булки городские         | 0,2          | 5-6                                      | 4-5                                                            | 4-5                                                    |
| Сайки                   | 0,2          | -                                        | 4-5                                                            | 4-5                                                    |
| Сдоба разная            | 0,1          | -                                        | -                                                              | 3-4                                                    |
| Кексы весовые           | -            | -                                        | -                                                              | 11-12                                                  |
| Пирожные                | 0,075        | -                                        | -                                                              | 3-3,5                                                  |
| Торты                   | 0,250        | -                                        | -                                                              | 4-5                                                    |

Приложение 17 - Количество, размеры и масса хлебобулочных изделий,  
укладываемых на лоток размером 740х450 мм

| Наименование изделий                                        | Масса одной штуки, кг | Наибольшие размеры, мм |        | Порядок укладки | Число изделий на лотке | Масса изделий на лотке, кг |
|-------------------------------------------------------------|-----------------------|------------------------|--------|-----------------|------------------------|----------------------------|
|                                                             |                       | длина                  | ширина |                 |                        |                            |
| Хлеб формовой                                               | 0,8-0,9               | 220                    | 100    | На нижнюю корку | 14                     | -                          |
| Батоны нарезные<br>из муки 1 сорта<br>из муки высшего сорта | 0,4                   | 270                    | 110    | То же           | 10                     | 4                          |
|                                                             | 0,5                   | 300                    | 115    | То же           | 8                      | 4                          |
| Булки<br>круглые<br>городские                               | 0,8-0,9               | 240                    | 240    | То же           | 6                      | -                          |
|                                                             | 0,2                   | 220                    | 90     | То же           | 16                     | 3,2                        |
| Сдоба                                                       | 0,1                   | 120                    | 120    | То же           | 20                     | 2,0                        |
| Булочки, рогалики                                           | 0,04-0,05             | -                      | -      | Насыпью         | 50                     | 2-2,5                      |