

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Оренбургский государственный университет»  
(ОГУ)

Кафедра технологии пищевых производств

В. В. Ваншин, Р. М. Вострикова

# **ТЕХНОЛОГИЯ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ**

Рекомендовано к изданию Редакционно-издательским советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет» в качестве методических указаний для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлению подготовки 260100.62 Продукты питания из растительного сырья

Оренбург  
2012

УДК 664.6 (076.5)  
ББК 36.86я73  
В17

Рецензент – доцент, кандидат технических наук В. П. Попов

**Ваншин, В. В.**  
В17      Технология мучных кондитерских изделий: методические указания  
/ В.В. Ваншин, Р.М. Вострикова; Оренбургский гос. ун-т. –  
Оренбург: ОГУ, 2012. – 37 с.

Методические указания включают шесть практических занятий по технологии хлеба и мучных кондитерских изделий для предприятий общественного питания. Практические занятия включают теоретический материал, описание методик расчета сырья для приготовления полуфабрикатов и готовых изделий, рабочих рецептур, массовой доли сахара и жира в изделиях, примеры расчетов.

Методические указания предназначены для выполнения практических занятий по дисциплине «Технология мучных кондитерских изделий», «Технохимический контроль кондитерских предприятий» при подготовке бакалавров по направлению 260100.62 Продукты питания из растительного сырья, а также для студентов и аспирантов вузов пищевого профиля.

УДК 664.6 (076.5)  
ББК 36.86я73

© Ваншин В.В.  
Вострикова Р.М., 2012  
© ОГУ, 2012

## Содержание

Введение.....	4
1 Практическое занятие № 1. Расчет взаимозаменяемого сырья при производстве хлебобулочных изделий.....	5
2 Практическое занятие № 2. Расчет взаимозаменяемого сырья при производстве мучных кондитерских изделий .....	12
3 Практическое занятие № 3. Расчет количества муки на замес порции теста.....	16
4 Практическое занятие № 4. Расчет рабочих рецептур мучных кондитерских изделий.....	21
5 Практическое занятие № 5. Расчет количества воды для замеса теста заданной влажности.....	29
6 Практическое занятие № 6. Расчет массовой доли сахара и жира в сдобных булочных, мучных кулинарных и кондитерских изделиях.....	32
Список использованных источников.....	37

## Введение

Основными производителями мучных кондитерских изделий являются крупные хлебозаводы, кондитерские фабрики и комбинаты общественного питания. Мучные кондитерские изделия включают в себя разнообразные виды печенья, вафель, рулетов, кексов, пряников, а также торты и пирожные.

Одной из основных задач при производстве мучных кондитерских изделий является снижение технологических потерь и повышение качества продукции. В выполнении этой задачи ответственная роль принадлежит технологам кондитерского производства. Для успешного управления технологическим процессом и сложным технологическим оборудованием на современном производстве технологи должны обладать высоким уровнем теоретических и практических знаний, прочными навыками в технологических расчетах.

Цель настоящего методического пособия – способствовать активизации обучения и выработке у обучающихся навыков самостоятельной работы, позволяющих решать выше перечисленные задачи кондитерского производства.

# **1 Практическое занятие №1. Расчет взаимозаменяемого сырья при производстве хлебобулочных изделий**

## **Цель работы**

Освоить методику замены дополнительного сырья, предусмотренного рецептурой, при производстве хлебобулочных изделий.

## **Основные положения**

При производстве хлебобулочных изделий допускаются замены дополнительного сырья, предусмотренного рецептурой, другими видами сырья практически равнозначной пищевой ценности без ухудшения качества и снижения выхода продукции.

Молочные продукты заменяют в расчете на сухой обезжиренный молочный остаток. Недостающий жир рассчитывают по сухому веществу, добавляют как жир, предусмотренный рецептурой на изделия.

Яйца, яичные продукты, жиры и сахаристые вещества заменяют в расчете на сухое вещество.

Яичный меланж заменяют теми же яичепродуктами по тем же нормам, что и яйца куриные.

Дрожжи прессованные заменяют дрожжевым концентратом (дрожжевым молоком).

Нормы сырья-заменителя установлены по основным компонентам химического состава сырья и скорректированы по содержанию сухих веществ:

1) 1 кг (0,97 л) молока цельного соответствует:

– 1,1 кг (1,07 л) молока пастеризованного жирностью 2,5 %;

– 0,13 кг молока цельного коровьего сухого;

– 0,4 кг молока цельного сгущенного с сахаром (исключить из рецептуры 0,17 кг сахара);

– 0,32 кг молока нежирного сгущенного с сахаром (исключить из рецептуры 0,14 кг сахара и добавить 0,04 кг жира);

– 0,3 кг молока сгущенного обезжиренного (добавить к рецептуре 0,04 кг жира);

– 1,0 кг (0,97 л) молока пастеризованного нежирного (добавить к рецептуре 0,04 кг жира);

2) 1 кг (25 шт.) яиц цельных соответствует:

– 1,0 кг яичного меланжа;

– 0,278 кг яичного порошка;

– 0,2 кг желтка яйца сухого (добавить к рецептуре 0,1 кг молока коровьего цельного сухого);

– 0,2 кг желтка яйца сухого (добавить к рецептуре 0,1 кг молока коровьего сухого обезжиренного);

– 0,3 кг сахара + 0,2 кг крахмала – на приготовление заварки и сиропа или для смазки;

3) 1 кг масла сливочного несоленого соответствует:

– 1 кг масла сливочного соленого (исключить из рецептуры 0,015 кг соли на 1 кг соленого масла);

– 1,07 кг масла любительского соленого или несоленого;

– 1,16 кг масла крестьянского соленого или несоленого;

– 0,85 кг масла коровьего топленого;

– 1,0 кг маргарина столового молочного (в изделиях, содержащих не более 5 % жира, за исключением диетических изделий и крема);

– 0,85 кг масла растительного (для бараночных изделий, содержащих только масло коровье);

4) 1 кг маргарина столового молочного соответствует:

– 1 кг жидкого или твердого маргарина, применяемого в хлебопечении;

– 0,83 кг безводного жидкого жира или кулинарных жиров (фритюрного, белорусского, украинского, восточного, сала растительного);

– 0,85 кг масла растительного (в изделиях, содержащих до 5 % маргарина; при содержании маргарина более 5 % замена распространяется на половину нормы по рецептуре);

5) 1 кг песка сахарного соответствует:

– количеству жидкого сахара, сахара-сырца, желтого сахара и сахарного сиропа в пересчете на сухое вещество;

– 30 кг сыворотки молочной (допускается замена сахара в изделиях, содержащих более 3 % сахара, в количестве 0,5 %);

– 3,3 кг сыворотки молочной сгущенной, содержащей 40 % сухих веществ (допускается замена сахара в изделиях, содержащих более 3 % сахара, в количестве 1 %);

– 2,2 кг сыворотки молочной сгущенной, содержащей 60 % сухих веществ (допускается замена сахара в изделиях, содержащих более 3 % сахара, в количестве 1 %);

6) 1 кг сыворотки молочной соответствует:

– 0,125 кг или 0,084 кг сгущенной сыворотки с содержанием соответственно 40 или 60 % сухих веществ;

– 0,053 кг сухой сыворотки;

7) 1 кг прессованных хлебопекарных дрожжей соответствует:

– 2 – 2,5 кг дрожжевого молока;

– 0,25 кг дрожжей сухих;

8) 1 кг творога жирного (не менее 18 % жира) соответствует:

– 0,88 кг творога полужирного (не менее 9 % жира) с увеличением закладки в рецептуру масла коровьего несоленого на 0,12 кг;

9) 1 кг творога полужирного (не менее 9 % жира) соответствует:

– 0,89 кг творога нежирного с увеличением закладки в рецептуре масла коровьего несоленого на 0,11 кг;

10) 1 кг повидла, джема соответствует:

– 0,84 кг мармелада фруктово-ягодного резного;

– 1 кг варенья без косточек;

11) 1 кг ванилина соответствует:

– 20 кг ванильного сахара;

– 12,7 кг ванильной эссенции.

Замена одного вида сырья другим в пересчете на сухое вещество (в кг) производится по формуле (1):

$$G_2 = \frac{G_1 \cdot a_1}{a_2}, \quad (1)$$

где  $G_1$  и  $G_2$  – соответственно количество заменяемого продукта и продукта-заменителя, кг;

$a_1$  и  $a_2$  – содержание сухого вещества соответственно в заменяемом продукте и продукте-заменителе, %.

**Пример 1** – Сколько нужно взять яичного порошка, содержащего 94 % сухих веществ, для замены 2 кг яиц, содержащих 27 % сухих веществ?

$$G_2 = \frac{2 \cdot 27}{94} = 0,57 \text{ кг}$$

**Пример 2** – Определить какое количество сгущенного молока с сахаром нужно взять для замены 20 кг натурального молока в булочках детских молочных. Произвести пересчет количества сахара, если по рецептуре расход сахара – 12 кг.

Количество сгущенного молока, необходимое для замены натурального, составит:

1 кг натурального молока – 0,4 кг молока сгущенного с сахаром

20 кг –  $x_1$  кг

$$X_1 = \frac{20 \cdot 0,4}{1} \cdot 1 = 8,0 \text{ кг}$$

Количество сахара в 8 кг сгущенного молока, на которое необходимо уменьшить содержание сахара по рецептуре, составит:

0,4 кг молока сгущенного с сахаром – 0,17 кг сахара

8 кг –  $x_2$  кг

$$X_2 = \frac{8 \cdot 0,17}{0,4} = 3,4 \text{ кг}$$



Количество сахара, которое необходимо внести в тесто:

$$G_{\text{сах}} = 12 - 3,4 = 8,6 \text{ кг.}$$

**Пример 3** – Сколько потребуется сухой сыворотки  $W=5\%$  для замены 20 кг натуральной сыворотки  $W=95\%$ ?

$$G = \frac{20 \cdot (100 - 95)}{100 - 5} = 1,05 \text{ кг}$$

**Пример 4** – Определить количество сгущенного молока с сахаром для замены молока натурального цельного, если общий расход муки в тесто 80 кг.

Рецептура на 100 кг муки: молока натурального 15 кг, сахара 26 кг. Произвести расчет количества сахара на замес теста.

Расчет молока:

100 кг муки – 15 кг молока натурального

80 кг –  $x_1$  кг

$$X_1 = \frac{80 \cdot 15}{100} = 12 \text{ кг}$$

Расчет сахара:

100 кг муки – 26 кг сахара

80 кг –  $x_2$  кг

$$X_2 = \frac{80 \cdot 26}{100} = 20,8 \text{ кг}$$

Расчет молока сгущенного с сахаром:

1 кг молока натурального цельного – 0,4 кг молока сгущенного с сахаром

12 кг –  $x_3$  кг.

$$X_3 = \frac{12 \cdot 0,4}{1} = 4,8 \text{ кг}$$

Рассчитывают количество сахара, которое необходимо исключить из рецептуры:

0,4 кг молока сгущенного с сахаром – 0,17 кг сахара

4,8 кг –  $x_4$  кг

$$X_4 = \frac{4,8 \cdot 0,17}{0,4} = 2,04 \text{ кг}$$

Количество сахара, необходимое на замес теста

$$20,8 - 2,04 = 18,76 \text{ кг}$$

**Пример 5** – Какое количество маргарина столового  $W=16\%$  было заменено 2,95 кг растительного масла влажностью 0,2 %?

$$G = \frac{2,95 \cdot (100 - 0,2)}{100 - 16} = 3,5 \text{ кг}$$

**Пример 6** – Какое количество сахара  $W=0,14\%$  потребуется для замены 50 % меда (содержание сухих веществ 78 %) по рецептуре булочек медовых? Расход муки 115 кг. Дозировка меда на 100 кг муки – 15 кг.

100 кг муки – 15 кг меда

115 кг – х кг

$$x = \frac{115 \cdot 15}{100} = 17,25 \text{ кг меда}$$

$\frac{17,25}{2} = 8,625$  кг – количество сахара, требуемое для замены 50 % меда

$$G = \frac{8,625 \cdot 78}{100 - 0,14} = 6,74 \text{ кг сахара}$$

### Задачи

1.1 Найти количество гидрожира с содержанием СВ 99,7 % для замены 5 кг маргарина с содержанием СВ 84 %.

1.2 Сколько потребуется жидкого сахара с содержанием СВ 65 % для замены 5 кг сахара-песка влажностью 0,14 %?

1.3 Найти количество яиц с содержанием СВ 27 % для замены 1,15 кг яичного порошка влажностью 6 %.

1.4 Сколько потребуется сахара в тесто для булочек, если вместо 10 кг натурального молока взято 4 кг сгущенного молока с сахаром? Расход сахара по рецептуре 25 кг?

1.5 Какое количество яиц влажностью 27 % было заменено 0,57 кг яичного порошка, содержащего 94 % СВ?

1.6 Какое количество сухого цельного молока потребуется для замены 10 кг натурального молока?

1.7 Сколько сгущенной сыворотки влажностью 40 % потребуется для замены 15 кг натуральной сыворотки?

1.8 Сколько потребуется растительного масла на 115 кг муки в тесте для замены маргарина столового в батонах нарезных из муки пшеничной I сорта?

Расход маргарина на 100 кг муки 3,5 кг.

## **2 Практическое занятие №2. Расчет взаимозаменяемого сырья при производстве мучных кондитерских изделий**

### **Цель работы**

Изучить особенности замены сырья при производстве кондитерских изделий (тортов, кексов, рулетов, кексов и др.).

### **Основные положения**

Сборники рецептур мучных кондитерских и булочных изделий содержат специальные указания, предусматривающие замену одного сырья другим с соответствующим пересчетом на сухое вещество.

### **Торты, пирожные, кексы и рулеты**

1 При выработке бисквитных полуфабрикатов до 25 % муки может быть заменено крахмалом картофельным, кукурузным или амилопектиновым с пересчетом на сухое вещество.

2 При выработке бисквитных полуфабрикатов и кексов предусмотренный по рецептуре крахмал разрешается заменять мукой в соотношении 1:1.

3 При выработке песочного полуфабриката допускается замена до 20 % сахара патокой с пересчетом на сухое вещество.

4 При выработке слоеного полуфабриката допускается увеличение расхода соли и лимонной кислоты до 50 % к рецептурному количеству в зависимости от качества муки и жира.

5 При выработке белково-сбивных масс допускается применение лимонной кислоты, т.е. разрешается приготовление масс с применением лимонной кислоты и без неё.

6 При выработке тортов и пирожных применяется коньяк или вино десертное сладкое с содержанием сахара не менее 16 % и спирта не менее 16 % об. Взаимозаменяемость коньяка и вина возможна лишь в тех рецептурах, где указано: «Коньяк или вино десертное».

7 Рецептуры на торты и пирожные составлены без учета получаемых при разделке обрезков.

Количество обрезков от тортов не должно превышать 5 %, от пирожных (нарезных) – 14 % массы готовой продукции.

При составлении рабочих рецептов предприятию разрешается вносить коррективы с учетом образующихся обрезков. Получаемые обрезки и возвратные отходы используют при выработке крошковых полуфабрикатов, обрезки от бисквита – при изготовлении пирожного «Картошка».

8 Взаимозаменяемые эссенции:

- апельсиновая, мандариновая, цитрусовая и лимонная;
- ванильная, сливочная и ирисовая;
- ромовая и коньячная.

9 Количество красителей, указанное в рецептурах, является основой для расчета. В зависимости от красящей способности допускается увеличить или уменьшить дозировку красителя. Применяются натуральные и синтетические красители, разрешенные Минздравом РФ для пищевых продуктов.

10 В рецептурах тортов и пирожных допускается взаимозаменяемость в соотношении 1:1:

- одноименных варенья, джема и конфитюра;
- фруктовых начинок и подварок;
- всех видов цукатов;
- всех видов цитрусовых заготовок;
- фруктов сухих (чернослива), свежих и из консервированного компота.

11 1000 кг пюре вишневого соответствует 1265,8 кг подварки вишневой с уменьшением количества сахара на 774,6 кг.

12 Листы и формы для выпеченных полуфабрикатов смазывают кондитерским или фритюрным жиром, растительным маслом в смеси с другими жирами и смесями, разрешенными Минздравом РФ.

Нормы расхода растительного масла для смазки форм:

- для бисквитных полуфабрикатов – 1,0 кг/т;

- для кексов весовых – 7,0 кг/т;
- для кексов штучных – 13,5 кг/т.

13 При выработке тортов и пирожных не допускается замена сливочного масла другими растительными и животными жирами.

**Пример 7** – Рассчитать рабочую рецептуру при замене в начинке карамели «Вишневый сад» вишневого пюре на подварку таблица 1.

Таблица 1 – Рецептура начинки для карамели «Вишневый сад»

Сырье	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья, кг			
		унифицированная рецептура		рецептура с заменой	
		в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах
Сахар-песок	99,85	567,09	566,24	100,57	100,42
Патока	78,0	283,54	221,16	283,54	221,16
Пюре вишневое	10,0	602,27	60,23	-	-
Подварка вишневая	69,0	-	-	762,35	526,02
Итого:		1452,9	847,63	1146,46	847,63
Выход:	84,0	1000,0	840,0	1000,0	840,0

В соответствии с указаниями к рецептурам 1000 кг пюре соответствует 1265,8 кг подварки с уменьшением количества сахара на 774,6 кг.

1000 кг пюре – 1265,8 кг подварки

602,27 кг –  $x_1$  кг

$$x_1 = \frac{602,27 \cdot 1265,8}{1000} = 762,35 \text{ кг подварки}$$

1000 кг – 774,6 кг сахара

602,27 кг –  $x_2$  кг

$$x_2 = \frac{602,27 \cdot 774,6}{1000} = 466,52_{\text{кг}} \text{ сахара}$$

Расход сахара составит

$$567,09 - 466,52 = 100,57 \text{ кг}$$

### **Печенье и пряники**

1 При производстве допускаются отклонения от норм расхода, указанных в рецептурах, в зависимости от свойств муки и температурных условий:

- а) по сахару (к массе сахара): для пряников  $\pm 10\%$ , для печенья –  $\pm 8\%$ ;
- б) по двууглекислому натрию (сода) – на  $\pm 15\%$ ;
- в) по аммоний углекислому уменьшение не должно превышать  $50\%$  рецептурной нормы.

2 При производстве допускается добавление возвратных отходов в количестве:

- в сахарное и сдобное печенье – не более  $5\%$  массы муки;
- в пряники – не более  $7,5\%$  массы муки.

3 При производстве допускается замена:

- а) патоки инвертным сиропом в соотношении 1:1,1;
- б) инвертного сиропа патокой из расчета, что 1 кг инвертного сиропа, содержащего  $70\%$  сухих веществ, равен 900 г патоки;
- в) сахара инвертным сиропом для придания изделиям желаемой окраски с пересчетом по сухому веществу.

4 Для инверсии сахара применяют химически чистую соляную, молочную или уксусную кислоту. Количество кислоты 100%-ной концентрации (к массе сахара) следующее (в %): соляной – 0,02–0,03; молочной – 0,4; уксусной – 1,5. Для нейтрализации инвертного сиропа применяют двууглекислый натрий.

### 3 Практическое занятие №3. Расчет количества муки на замес порции теста

#### Цель занятия

Освоить методику расчета количества муки на замес теста при порционном способе приготовления теста.

#### Основные положения

Количество муки на замес порции теста в хлебопечении рассчитывают с учетом производительности печи и емкости для брожения теста. При расчете используют данные таблицы 2.

Таблица 2 – Максимальные нормы загрузки муки «g» на 100 л бродильной емкости дежи, кг

Мука	Закваска	Опара	Тесто
Пшеничная обойная	-	37	40
Пшеничная II сорта	-	33	38
Пшеничная I сорта	-	30	36
Пшеничная высшего сорта	-	26	32
Ржаная обойная	45	-	41
Ржаная обдирная	40	-	39
Ржаная сеяная	39	-	38

Общий часовой расход муки на приготовление теста (в кг/ч) определяется по формуле 2:

$$M_{\text{ч}}^{\text{об}} = \frac{P_{\text{ч}} \cdot 100}{B_{\text{н}}} \quad (2)$$

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

$B_{\text{н}}$  – плановый выход изделий, %.



Планный выход изделий в кг или % – максимально допустимое количество готовой продукции, полученной из 100 кг муки и другого сырья, вносимого в соответствии с утвержденной рецептурой.

При порционном способе приготовления теста рассчитывается максимальное количество муки (в кг), которое может содержаться в емкости (деже) по формуле 3:

$$M_{\text{деж}} = \frac{V \cdot g}{100} \quad (3)$$

где  $V$  – вместимость дежи, л;

$g$  – норма загрузки муки в емкость, кг (таблица 2).

В расчетах необходимо учитывать ритм переработки теста, который должен быть не более 30–40 мин для теста и не более 60 мин для опары. Ритм переработки теста (в мин) определяется по формуле 4:

$$r_m = \frac{M_{\text{деж}} \cdot 60}{M_{\text{ч}}^{\text{об}}} \quad (4)$$

**Пример 8** – Рассчитать часовой расход муки на замес теста и ритм переработки теста, если производительность печи по хлебу пшеничному из муки I сорта 720 кг, выход 144 %. Тесто готовится порционным способом в дежах вместимостью 330 л.

Часовой расход муки на замес теста:

$$M_{\text{ч}}^{\text{об}} = \frac{720 \cdot 100}{144} = 500_{\text{кг}} / \text{ч}$$

Максимальное количество муки в деже:

$$M_{\text{деж}} = \frac{330 \cdot 36}{100} = 118,8_{\text{кг}}$$

Ритм переработки теста:

$$r_m = \frac{118,8 \cdot 60}{500} = 14,3 \text{ мин (менее 30–40 мин, что допустимо).}$$

При расчете количества муки на замес теста следует учитывать, что часть общей массы муки вносят в тесто в составе полуфабрикатов (опары, активированных дрожжей и др.).

Содержание муки в определенной порции полуфабриката (в кг) находится по формуле (5):

$$M_n = \frac{G_n \cdot (100 - W_n)}{100 - W_m}, \text{ кг} \quad (5)$$

где  $G_n$  – масса полуфабриката, кг;

$W_n$  – влажность полуфабриката, %;

$W_m$  – влажность муки, %.

Эту формулу применяют для полуфабрикатов, состоящих практически только из муки и воды.

Количество муки на замес теста (в кг) рассчитывается по формуле (6):

$$M_m = M_{об} - M_n \quad (6)$$

где  $M_{об}$  – общий расход муки на замес теста, кг;

$M_n$  – расход муки на приготовление полуфабриката, кг.

**Пример 9** – Тесто для хлеба пшеничного из муки I сорта готовят опарным способом на жидких дрожжах в дежах. Расход муки принимаем из предыдущего задания – 118,8 кг. На замес теста берут 80 кг опары влажностью 50 %, которая готовится из 30 кг жидких дрожжей влажностью 80 %. Найти количество муки на замес опары и теста.

Количество муки в жидких дрожжах:

$$M_{ж.д.} = \frac{30 \cdot (100 - 80)}{100 - 14,5} = 7 \text{ кг}$$

Количество муки в опаре

$$M_{оп} = \frac{80 \cdot (100 - 50)}{100 - 14,5} = 46,8 \text{ кг}$$

Количество муки на замес опары:

$$M'_{оп} = M_{оп} - M_{ж.д.} = 46,8 - 7 = 39,8 \text{ кг}$$

Количество муки на замес теста:

$$M'_m = M_{об} - M_{оп} = 118,8 - 46,8 = 72 \text{ кг}$$

Если в тесте кроме муки и воды содержится другое сырье, то содержание муки в тесте (в кг) находят по формуле (7):

$$M_m = \frac{G_m(100 - W_m) - G_c(100 - W_c) - G_{op}(100 - W_{op}) - G_{сах}(100 - W_{сах})}{100 - W_m} \quad (7)$$

где  $G_m, G_c, G_{op}, G_{сах}$  – масса теста, соли, дрожжей, сахара, кг;

$W_m, W_c, W_{op}, W_{сах}, W_m$  – влажность теста, соли, дрожжей, сахара, муки, %.

**Пример 10** – Найти содержание муки в 100 кг теста из пшеничной муки I сорта влажностью 46 %. В рецептуру теста входят: 1,0 кг соли влажностью 3,5 %, 0,3 кг прессованных дрожжей влажностью 75 %. Влажность муки 14,5 %.

$$M_m = \frac{100 \cdot (100 - 46) - 1,0 \cdot (100 - 3,5) - 0,3 \cdot (100 - 75)}{100 - 14,5} = 61,9 \text{ кг}$$

### Задания

3.1 Найти содержание муки в 70 кг заварки влажностью 75 %. Влажность муки 14,5 %.

3.2 Рассчитать общий расход муки для теста, если часовая производительность печи по хлебу столовому массой 1 кг 450 кг; плановый выход 150 %.

3.3 Определить массу жидких дрожжей влажностью 90 %, если на их приготовление израсходовано 110 кг муки.

3.4 Найти общий расход муки и ритм переработки теста, если часовая производительность печи по хлебу домашнему из муки пшеничной I сорта массой 0,4 кг 300 кг. Выход хлеба 136 %. Тесто готовят в машине Т1-ХТ2А-330.

3.5 Определить содержание муки в 25 кг жидких дрожжей влажностью 78 %. Влажность муки 13,5 %.

3.6 Найти содержание муки в 40 кг опары влажностью 65 %. Влажность муки 14,0 %.

3.7 Найти необходимое количество муки на замес теста, если общий расход муки 100 кг. В тесто расходуют 30 кг густой закваски. Влажность муки 14,0 %, закваски – 50 %.

3.8 Общее количество муки в тесте 120 кг. На замес взято 30 кг заварки и 40 кг густой закваски. Влажность муки 14,5 %, заварки – 70 %, закваски – 50 %. Найти необходимое количество муки на замес теста.

3.9 Найти необходимое количество муки на замес опары, если на ее приготовление берется 25 кг жидких дрожжей. Общий расход муки 50 кг. Влажность муки 12,5 %, жидких дрожжей – 80 %.

3.10 Найти количество муки в 80 кг теста для хлеба кишиневского массой 0,8 кг, в рецептуру которого входит 0,5 прессованных дрожжей и 1,0 кг соли. Влажность соли 3,5 %, прессованных дрожжей – 75 %, теста – 46 %.

3.11 Найти количество муки в 150 кг теста для батона нарезного из муки пшеничной I сорта массой 0,4 кг, в рецептуру которого входит 1,0 кг прессованных дрожжей, 1,5 кг соли, 5 кг сахара, 3,5 кг маргарина. Влажность теста 43,5 %, прессованных дрожжей – 75 %, соли – 3,5 %, сахара – 0,14 %, маргарина – 16 %.

3.12 Найти содержание муки в 60 кг теста и ее количество на замес теста для хлеба пшеничного из муки I сорта, в котором кроме муки и воды находится 0,7 кг соли и 10 кг жидких дрожжей. Влажность теста 46 %, соли – 3,5 %, жидких дрожжей – 80 %.

## **4 Практическое занятие № 4. Расчет рабочих рецептур мучных кондитерских изделий**

### **Цель работы**

Овладеть методикой расчета рабочих рецептур мучных кондитерских изделий.

### **Основные положения**

Рабочие (производственные) рецептуры составляют исходя из утвержденных унифицированных рецептур для данного вида изделия, руководствуясь при этом следующими нормативными документами:

- сборниками унифицированных рецептур для предприятий кондитерской промышленности;
- сборниками рецептур на торты, пирожные, кексы, рулеты, печенье, пряники, коврижки и сдобные булочные изделия (для предприятий общественного питания);
- сборниками рецептур мучных кондитерских и булочных изделий для предприятий общественного питания;
- технологическими инструкциями по производству мучных кондитерских изделий.

В рецептурах указано определенное соотношение компонентов сырья для производства данного наименования изделия.

Технологические инструкции включают в себя основные стадии получения готового продукта.

Рецептуры мучных кондитерских изделий: простые (однофазные) и сложные.

Рецептура состоит из наименования изделия, текстовой части и таблицы. Текстовая часть рецептуры включает краткую характеристику изделия, определяет его форму, весовое или штучное, его отделку и массу единичного изделия или число штук в 1 кг, а также допустимые отклонения по содержанию влаги.

Таблица содержит графы с наименованиями всех видов сырья в натуре и в сухих веществах на загрузку (для простых изделий) или на 1 т фазы (для сложных изделий) и на 1 т готовой продукции.

Особенности рецептур на мучные кондитерские изделия для предприятий общественного питания состоят в том, что рецептура рассчитана на 10 кг готового продукта, а при выработке пирожных – на 100 штук.

При производстве мучных кондитерских изделий происходят потери сырья при приготовлении полуфабрикатов и в целом готовых изделий, с учетом которых рассчитаны сводные рецептуры.

Ниже приведены потери сухих веществ для некоторых групп мучных кондитерских изделий, %:

- торты бисквитно-кремовые – 6,9;
- торты слоеные – 5,0;
- кексы недрожжевые – 6,5;
- кексы дрожжевые – 5,9;
- рулеты – 6,0;
- печенье сахарное – 1,45–1,5;
- печенье сдобное, производимое на поточно-механизированных линиях – 4,4;
- печенье сдобное, разделяваемое вручную – 4,8–5,0.

Рабочие рецептуры рассчитываются для определения расхода сырья и полуфабрикатов для производства требуемого количества изделий в смену. Рабочая рецептура может быть рассчитана на загрузку с учетом емкости оборудования и его производительности.

Расчет простой (однофазной) рецептуры состоит в пересчете расхода сырья на требуемую выработку готового изделия.

**Пример 11** – Рассчитать расход сырья для выработки сахарного печенья «Юбилейное» в количестве 27 кг.

Сахарное печенье из муки пшеничной высшего сорта, имеет прямоугольную форму. Выпускается весовым и фасованным. В 1 кг содержится не менее 75 шт.

$$W = 4,5 (-1 \dots + 1,5) \%, \text{ т.е. } W = 3,5 - 6 \%$$

В графах 3 и 4 таблицы 3 дан расчет расхода сырья на загрузку в натуре и в сухих веществах (расход сырья в пересчете на 100 кг муки), то есть на замес одной порции теста.

Расход всех компонентов на загрузку в сухих веществах (в кг) определяется по формуле (8):

$$C_n^z = \frac{H_n^z \cdot A}{100} \quad (8)$$

где  $H_n^z$  – расход сырья в натуре, кг;

$A$  – массовая доля сухих веществ, %;

$n$  – порядковый номер компонента по рецептуре (1, 2, ...  $n$ ).

$$\text{Для муки: } C_1^z = \frac{100 \cdot 85,5}{100} = 85,5 \text{ кг}$$

$$\text{Для крахмала: } C_2^z = \frac{7,4 \cdot 87}{100} = 6,44 \text{ кг} \text{ и так далее для всех наименований сы-$$

рья.

Полученные значения заносят в соответствующие строки графы 4.

Определяют итог расхода сырья на загрузку в сухом веществе в кг:

$$C_u^z = C_1^z + C_2^z + \dots + C_n^z$$

$$C_u^z = 156,54 \text{ кг}$$

Полученный результат заносят в строку «Итого» графы 4.

В графах 5 и 6 приведен расчет расхода сырья для выработки 1 т изделий в натуре и в сухих веществах.

Выход сухого вещества в 1000 кг (1 т) готовой продукции (в кг) определяется по формуле (9):

$$C_6^m = \frac{H_6^m \cdot A_z}{100} \quad (9)$$

$$C_{\text{с}}^m = \frac{1000 \cdot 95,5}{100} = 955 \text{ кг}$$

Полученный результат заносят в строку «Выход» графы 6. В эту же строку графы 5 заносят выход в натуре 1000 кг ( $H_{\text{с}}^m$ ).

Рассчитывается итог расхода сырья в сухом веществе на 1 тонну готовой продукции (в кг) с учетом потерь сырья по формуле 10:

$$C_u^m = \frac{C_{\text{с}}^m \cdot 100}{100 - П} \quad (10)$$

где  $П$  – потери сухого вещества, %; в унифицированных рецептурах на печенье сахарное  $П=1,45$  %.

$$C_u^m = \frac{955 \cdot 100}{100 - 1,45} = 969,05 \text{ кг}$$

Полученный результат заносят в строку «Итого» графы 6.

Определяется масса потерь сухого вещества (в кг) при изготовлении 1 т печенья (в кг):

$$П^m = C_u^m - C_{\text{с}}^m$$

$$П^m = 969,05 - 955 = 14,05 \text{ кг.}$$

Полученный результат заносят в строку «Потери» графы 6.

Определяется расход всех компонентов в сухом веществе на 1 т готовой продукции в килограммах. Для этого устанавливается коэффициент пересчета « $K$ » с точностью до пятого знака после запятой по формуле 11:

$$K = \frac{C_u^m}{C_u^z} \quad (11)$$

$$K = \frac{969,05}{156,54} = 6,19043$$

Рассчитывается расход каждого компонента (в кг) на 1 т готовой продукции в сухом веществе:

$$C_n^m = C_n^z \cdot K$$

$$\text{Для муки: } C_1^m = 85,5 \cdot 6,19043 = 529,28 \text{ кг.}$$

$$\text{Для крахмала: } C_2^m = 6,44 \cdot 6,19043 = 39,87 \text{ кг и т.д.}$$



Правильность расчета проверяется сопоставлением суммы всех полученных значений для каждого вида сырья с итогом расхода сырья в сухом веществе  $C_u^m$ , полученным ранее (969,05 кг).

После проверки полученные значения расхода сухого вещества каждого вида сырья на 1 т заносятся в соответствующие строки графы 6.

Определяется расход всех компонентов сырья в натуре на 1 т готового изделия (в кг) по формуле 12:

$$H_n^m = \frac{C_n^m \cdot 100}{A} \quad (12)$$

для всех видов сырья, у которых  $A \neq 0$ .

$$\text{Для муки: } H_1^m = \frac{529,28 \cdot 100}{85,5} = 619,04 \text{ кг}$$

$$\text{Для крахмала: } H_2^m = \frac{39,87 \cdot 100}{87} = 45,83 \text{ кг и т.д.}$$

Для видов сырья, у которых «А» условно принято за 0 значения находятся по формуле 13:

$$H_n^m = H_n^3 \cdot K \quad (13)$$

$$H_{11}^m = 0,52 \cdot 6,19043 = 3,22 \text{ кг}$$

$$H_{12}^m = 0,2 \cdot 6,19043 = 1,24 \text{ кг}$$

Полученные результаты заносят в соответствующие строки графы 5.

Определяют итог расхода сырья в натуре на 1 т готовой продукции в кг:

$$H_u^m = H_1^m + H_2^m + \dots + H_n^m$$

Полученный результат заносят в строку «Итого» графы 5.

Для предприятий кондитерской промышленности рецептура полностью рассчитана и может быть использована в производстве, планировании и для других целей.

Рецептурные сборники для предприятий общественного питания приводят расход сырья в натуре и сухом веществе в граммах для выработки 10 кг продукции (графы 7, 8).

Для выработки 1 т (1000 кг) печенья в натуре потребуется 1156,53 кг сырья.

Для выработки 10 кг печенья сырья расходуется соответственно в 100 раз меньше:

11,5653 кг или 11565,3 г сырья,

т.е. все результаты в графах 5 и 6 нужно увеличить в 10 раз и перенести в соответствующие строки граф 7 и 8.

Для расчета расхода сырья на выработку печенья в количестве 27 кг необходимо увеличить расход сырья в натуре и в сухих веществах (графы 7 и 8) в 2,7 раза.

$K = 2,7$ .

Результаты занести в графы 9 и 10.

Выход продукта в сухих веществах (в г) для графы 10:

$$C_6^{27} = \frac{H_6^{27} \cdot A_2}{100}$$

$$C_6^{27} = \frac{27000 \cdot 95,5}{100} = 25785,0$$

Правильность расчета рабочей рецептуры определяется по количеству заложенных потерь (в %) на производство сахарного печенья по сухим веществам:

$$П = \frac{C_u^{27} - C_6^{27}}{C_u^{27}} \cdot 100$$

При выработке 27 кг сахарного печенья «Юбилейное»:

$$П = \frac{26164,35 - 25785,0}{26164,35} \cdot 100 = 1,45\%$$

Следовательно, расчет выполнен правильно.

В некоторых случаях отдельные виды сырья (мука, патока, маргарин и др.) имеют отличное от стандартов содержание сухих веществ. Поэтому во избежание перерасхода или недостачи сырья следует в рецептуре производить перерасчет по сухому веществу, так как это может оказать влияние на техноло-

гичность проведения процесса и реологические свойства полуфабрикатов и готовых изделий.

Допустим, на предприятие поступила мука пшеничная высшего сорта с содержанием влаги 13,5 % (вместо 14,5 % по стандарту).

Тогда содержание сухих веществ в муке составит:

$$A_{\phi} = 100 - 13,5 = 86,5 \%$$

Расход муки по унифицированной рецептуре составляет 16714,08 г при содержании в муке сухих веществ 85,5 %.

$$H_{\phi 1}^{27} = \frac{H^{27} \cdot A}{A_{\phi}}$$

$$H_{\phi 1}^{27} = \frac{16714,08 \cdot 85,5}{86,5} = 16520,85 \text{ г}$$

Следовательно, для выработки 27 кг печенья требуется 16520,85 г муки с содержанием влаги 13,5 %. Расход муки в сухих веществах остается прежним – 14290,56 г.

Допустим, что содержание сухих веществ в инвертном сиропе не соответствует стандарту (70 %), а составляет 72 %. Тогда:

$$H_{\phi 4}^{27} = \frac{668,52 \cdot 70}{72} = 649,95 \text{ г}$$

Расход сырья в сухих веществах на выработку 27 кг печенья (графа 13 «Итого») составляет 26164,35 г (без изменения).

Расход сырья в натуре на выработку 27 кг печенья (графа 12 «Итого») составит 31014,51 г.

Таблица 3 – Рецептура печенья «Юбилейное»

Таблица Наименование сырья	Мас- совая доля СВ А, %	Расход сырья, кг				Расход сырья, г				Мас- совая доля СВ факт. А <sub>ф</sub> , %	Расход сырья на 27 кг печенья с учетом факти- ческого содер- жания СВ в сы- рье, г	
		На загрузку		На 1 т готовой продукции		На загрузку		На 1 т готовой продукции			В натуре Н <sub>ф</sub> <sup>27</sup>	В СВ
		В натуре Н <sup>3</sup>	В СВ С <sup>3</sup>	В натуре Н <sup>т</sup>	В СВ С <sup>т</sup>	В натуре Н <sup>10</sup>	В СВ С <sup>10</sup>	В натуре Н <sup>27</sup>	В СВ С <sup>27</sup>			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Мука пш. в/с	85,5	100,0	85,5	619,04	529,28	6190,4	5292,8	16714,08	14290,56	86,5	16520,85	14290,56
Крахмал кукур.	87,0	7,4	6,44	45,83	39,87	458,3	398,7	1237,41	1076,49	87,0	1237,41	1076,49
Пудра сахарная	99,85	29,0	28,96	179,54	179,27	1795,4	1792,7	4847,58	4840,29	99,85	4847,58	4840,29
Сироп инвертный	70,0	4,0	2,8	24,76	17,33	247,6	173,3	668,52	467,91	72,0	649,95	467,91
Маргарин	84,0	35,0	29,4	216,67	182,0	2166,7	1820,0	5850,09	4914,0	84,0	5850,09	4914,0
Молоко кор. паст	11,5	3,65	0,42	22,61	2,6	226,1	26,0	610,47	70,2	11,5	610,47	70,2
Меланж	27,0	5,0	1,35	30,96	8,36	309,6	83,6	835,92	225,72	27,0	835,92	225,72
Пудра ванильная	99,85	0,7	0,70	4,34	4,33	43,4	43,3	117,18	116,91	99,85	117,18	116,91
Соль	96,5	0,64	0,62	3,98	3,84	39,8	38,4	107,46	103,68	96,5	107,46	103,68
Сода питьевая	50,0	0,7	0,35	4,34	2,17	43,4	21,7	117,18	58,59	50,0	117,18	58,59
Аммоний углек.	0,0	0,52	0,0	3,22	0,0	32,2	0,0	86,94	0,0	0,0	86,94	0,0
Эссенция	0,0	0,2	0,0	1,24	0,0	12,4	0,0	33,48	0,0	0,0	33,48	0,0
Потери					14,05П <sup>т</sup>							
Итого		186,81	156,54	1156,53	969,05 С <sub>и</sub> <sup>т</sup>	11565,3 Н <sub>и</sub> <sup>10</sup>	9690,5 С <sub>и</sub> <sup>10</sup>	31226,31 Н <sub>и</sub> <sup>27</sup>	26164,35 С <sub>и</sub> <sup>27</sup>		31014,51	26164,35
Выход	95,5 А <sub>г</sub>	161,54		1000 Н <sub>в</sub> <sup>т</sup>	955 С <sub>в</sub> <sup>т</sup>	10000 Н <sub>в</sub> <sup>10</sup>	9550 С <sub>в</sub> <sup>10</sup>	27000 Н <sub>в</sub> <sup>27</sup>	25785 С <sub>в</sub> <sup>27</sup>		27000	25785

## 5 Практическое занятие № 5. Расчет количества воды для замеса теста заданной влажности

### Цель работы

Освоить методику расчета количества воды на замес теста при производстве мучных кондитерских и булочных изделий.

### Общие положения

При определении воды на замес теста или другого полуфабриката необходимо знать количество сырья, взятого на замес, его влажность и начальную влажность теста.

Количество воды для замеса всех видов теста рассчитывается по формуле 14:

$$X = \frac{100 \cdot C}{100 - A} - B \quad (14)$$

где  $X$  – необходимое количество воды, г;

$A$  – заданная влажность теста, %;

$B$  – масса закладываемого в дежу сырья в натуре, г;

$C$  – масса сырья в сухих веществах, г.

**Пример 12** – Рассчитать количество воды, необходимое для замеса теста при приготовлении мучного кондитерского изделия «Ромовая баба».

Рецептура № 91 сборника рецептур мучных кондитерских и булочных изделий для предприятий общественного питания, состав. А.В. Павлов, 2001 г., представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Рецептура изделия «Ромовая баба»

Наименование сырья	Массовая доля сухих веществ, %	Расход сырья на выпеченный полуфабрикат, г	
		в натуре	в сухих веществах
Мука пшеничная высший сорт	85,5	4118,0	3520,89
Сахар песок	99,85	1029,0	1027,46
Масло сливочное	84,0	1029,0	864,36
Меланж	27,0	823,0	222,21
Изюм	80,0	515,0	412,0
Пудра ванильная	99,85	20,6	20,57
Соль	96,5	12,4	11,97
Дрожжи прессованные	25,0	206,0	51,5
Итого сырья		7753,0	6130,96

Масса сырья в натуре (В) для дрожжевого теста составляет 7753,0 г, масса сырья в сухих веществах (С) – 6130,96 г. Влажность теста должна быть 31-33 %. При влажности теста А=32 % количество воды, необходимое для замеса, составит:

$$X = \frac{100 \cdot 6130,96}{100 - 32} - 7753,0 = 1263,12$$

**Пример 13** – Рассчитать количество воды, необходимое для замеса теста для печенья «Нарезное», рецептура № 95 сборника рецептов мучных кондитерских и булочных изделий для предприятий общественного питания, состав. А.В. Павлов, 2001 г.

Из рецептуры печенья «Нарезное»:

С = 9406,6 г.

В = 10613,0 г.

Влажность готового теста А = 15 – 16,5 %.

Количество воды на замес теста для приготовления 10 кг печенья:

$$X = \frac{100 \cdot 9406,6}{100 - 15,75} - 10613,0 = 552,10 \text{ г}$$

$$X = \frac{100 \cdot 9406,6}{100 - 16} - 10613,0 = 585,33 \text{ г}$$

Следовательно, при средней влажности теста, равной 15,75 %, количество воды на замес теста – 552 г; при влажности теста, равной 16 %, количество воды – 585 г.

## **6 Практическое занятие № 6. Расчет массовой доли сахара и жира в сдобных булочных, мучных кулинарных и кондитерских изделиях**

### **Цель работы**

Освоить методику расчета содержания жира и сахара в мучных кулинарных и кондитерских изделиях.

### **Основные положения**

Возрастание выпуска хлебобулочных изделий, в рецептуру которых входит сахар и жир, и увеличение выработки мучных кондитерских изделий обуславливают повышение значимости контроля за соблюдением рецептур этих изделий.

Такой контроль может осуществляться двумя методами:

– внутрипроизводственный контроль:

- а) путем контрольных взвешиваний сахара и жира, вносимых в тесто;
- б) анализ теста на содержание сахара и жира ускоренными способами.

– контроль готовых изделий путем определения содержания сахара и жира в них методами, предусмотренными стандартами:

1) ГОСТ 5668 «Хлеб и хлебобулочные изделия. Методы определения массовой доли жира»;

2) ГОСТ 5672 «Хлеб и хлебобулочные изделия. Методы определения массовой доли сахара».

Эти стандарты наряду с арбитражными содержат и ускоренные методы, позволяющие значительно снизить трудоемкость и длительность анализа, и прошедшие апробацию в промышленности.

Полученные при химическом анализе готовых изделий данные о фактическом содержании сахара и жира в пересчете на сухие вещества сравнивают с нормами их содержания, предусмотренными стандартами на данное изделие.



Массовая доля жира и сахара нормируется ГОСТ, РСТ или ТУ на каждый вид изделия. Эти нормы являются гарантийными. При анализах допускаются отклонения от этих норм; они указаны в примечаниях к таблицам физико-химических показателей в каждой нормативно-технической документации.

Если на какой-либо вид изделий нормативно-техническая документация отсутствует, то массовую долю жира и сахара определяют путем расчета по рецептуре. Для этого согласно таблицам химического состава пищевых продуктов (или нормативно-технической документации на сырье) считают сумму сухих веществ в граммах в сырье, входящем в рецептуру. Далее находят суммарное содержание чистого жира из компонентов сырья, содержание сахара и рассчитывают их процентное содержание в пересчете на сухое вещество. При этом принимают, что допускаемые отклонения содержания сахара и жира от расчетного по рецептуре в меньшую сторону не должны быть более указанных в таблице 5.

Таблица 5 – Допускаемые отклонения содержания сахара и жира

Наименование показателей	Допускаемые отклонения, %				
	До 5	5–10	10–20	20–30	30 и более
Содержание сахара	0,5	1,0	1,0	1,5	2,0
Содержание жира	0,5	0,5	1,0	1,5	2,0

Полученные путем лабораторного анализа данные о содержании сахара и жира в готовых изделиях (в пересчете на сухое вещество) сравнивают с данными, полученными расчетным путем (ожидаемое содержание) исходя из официально утвержденной рецептуры.

**Пример 14** – Рассчитать содержание сахара и жира в батонах нарезных из муки пшеничной 1 сорта, используя рецептуру, представленную в таблице 6.

Таблица 6 – Рецептура батонов нарезных из муки пшеничной 1 сорта

Сырье	Закладка сырья, кг	Массовая доля влаги, %	Содержание			
			сухих веществ		жира	
			%	кг	% на сухое вещество	кг
Мука пш. 1 с.	100,0	14,0	86,0	86,0		
Соль	1,5	5,0	95,0	1,42		
Дрожжи прес-сованные	1,0	75,0	25,0	0,25		
Сахар	4,0	-	100,0	4,0		
Маргарин	3,5	16,0	84,0	2,94	82,5	2,9
Итого сухих веществ				94,61		

Расчетное (ожидаемое) количество сахара (в % на сухое вещество):

$$\frac{4 \cdot 100}{94,61} = 4,23\% \approx 4,2\%$$

При допускаемом отклонении в меньшую сторону не более 0,5 %, массовая доля сахара в тесте и батоне должна быть не менее  $4,2 - 0,5 = 3,7\%$ .

В состав сливочного масла и маргарина входит примерно 1,5 % белка, минеральных солей и углеводов, т. е. содержание жира в %:

$$C_{\text{ж}} = 100 - (C_{\text{H}_2\text{O}} + 1,5)$$

$$C_{\text{ж}} = 100 - (16 + 1,5) = 82,5\%$$

Расчетное (ожидаемое) количество чистого жира  $\frac{3,5 \cdot 82,5}{100} = 2,9 \text{ кг}$

Расчетное (ожидаемое) количество чистого жира на сухое вещество  $\frac{2,9 \cdot 100}{94,61} = 3,05\% \approx 3,0\%$

При допускаемом отклонении в меньшую сторону не более 0,5 %, массовая доля жира в тесте и батоне должна быть не менее  $3,0 - 0,5 = 2,5\%$ .

**Пример 15** – На анализ доставлена ватрушка с творогом, приготовленная по рецептуре № 1098 сборника рецептов блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания, состав. Л. Е. Голунова, 2001 г.

Необходимо рассчитать содержание сахара и жира в тесте или основе ватрушек.

1. Делаем пересчет сырья для приготовления теста, умножая на коэффициент 5,8 значения последней графы в рецептуре № 1089.

Полученные значения вносим во 2-ю графу таблицы 7.

Таблица 7 – Рецептура № 1089 Тесто дрожжевое для ватрушек

Наименование сырья и полуфабрикатов	Расход сырья на 100 шт. ватрушек массой по 75 г	Количество сухих веществ		Количество жира		Количество сахара	
		%	г	%	г	%	г
1. Мука пш. в/с	$641 \cdot 5,8 = 3718,0$	85,5	3178,89				
2. Мука на подпыл	174,0 из рец. №1098 2-я колонка	85,5	148,77				
3. Сахар	$34 \cdot 5,8 = 197,0$	99,86	196,72			99,8	196,61
4. Маргарин столовый (молочный)	$29 \cdot 5,8 = 168,0$	84,1	141,29	82,0	137,76		
5. Меланж	$34 \cdot 5,8 = 197,0$	26,0	51,22	11,5	22,66		
6. Соль	$10 \cdot 5,8 = 58,0$	99,8	57,88				
7. Дрожжи прессованные	$19 \cdot 5,8 = 110,0$	26,0	28,6				
8. Вода	$258 \cdot 5,8 = 1496,0$	-	-				
Выход теста	5800,0						
Масса сырья	6118,0		3803,37		160,42		196,61

2. Массовая доля сухих веществ в муке:

$$\frac{3718 \cdot 85,5}{100} = 3178,89 \text{ г}$$

Аналогично рассчитываем содержание сухих веществ в остальных ингредиентах теста в граммах, заполняем 3 и 4 графы.

3. Рассчитываем массовую долю сухих веществ в тесте:

$$6118 \text{ г} - 3803,37 \text{ г}$$

$$100\% - x \%$$

$$x=62,17 \%$$

Тогда массовая доля влаги в тесте:

$$100 - 62,17 = 37,83 \%$$

4. Определяем количество жира и сахара в сырье в граммах.

Жир:

$$\text{в маргарине } \frac{168 \cdot 82}{100} = 137,76 \text{ г}$$

$$\text{в меланже } \frac{197 \cdot 11,5}{100} = 22,66 \text{ г}$$

$$\text{Всего жира} - 160,42 \text{ г}$$

$$\text{Сахар: } \frac{197 \cdot 99,8}{100} = 196,61 \text{ г}$$

5. Массовая доля жира в тесте и основе ватрушек в пересчете на сухое вещество:

$$\frac{160,42 \cdot 100}{3803,37} = 4,22\% \approx 4,2\%$$

При допуске отклонении в меньшую сторону не более 0,5 %, массовая доля жира в тесте и основе ватрушек должна быть не менее  $4,2 - 0,5 = 3,7 \%$ .

6. Массовая доля сахара в пересчете на сухое вещество:

$$\frac{196,61 \cdot 100}{3803,37} = 5,17\% \approx 5,2\%$$

При допуске отклонении в меньшую сторону не более 1 %, массовая доля сахара в тесте и основе ватрушек должна быть не менее  $5,2 - 1 = 4,2 \%$ .

## Список использованных источников

- 1 Хабарова, А. В. Сборник задач по технологии хлебопекарного производства / А. В. Хабарова, З. Ф. Мальцева. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 168 с.
- 2 Драгилев, А. И. Технология кондитерских изделий / А. И. Драгилев, И. С. Лурье. – М.: ДеЛи, 2001. – 484 с.
- 3 Справочник технолога общественного питания / А. И. Мглинец [и др.] – М.: Колос, 2000. – 416 с.
- 4 Технология приготовления пищи: учеб. пособие / Г. Г. Дубцов. – М.: Издательский центр «Академия», 2002. – 272 с.
- 5 Сборник рецептов блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания / сост. Л. Е. Голунова. – СПб.: Профессия, 2001. – 688 с.
- 6 Сборник технологических нормативов: в 3 ч. – М.: Хлебпродинформ, 1996-2000. Ч.3: Сборник рецептов на торты, пирожные, кексы, рулеты, печенье, пряники, коврижки и сдобные булочные изделия / под ред. А. П. Антонова. – 2000. – 720 с.
- 7 Сборник рецептов мучных кондитерских и булочных изделий для предприятий общественного питания / сост. А. В. Павлов. – СПб.: Проффикс, 2003. – 296 с.
- 8 Таблицы химического состава блюд, кулинарных, мучных, кондитерских и булочных изделий / ВНИИ обществ. питания ; [Нагайченко Л. И. и др.]. – М.: Изд-во Всесоюз. заоч. политехн. ин-та, 1990. – 142 с.
- 9 Методические указания по лабораторному контролю качества продукции общественного питания. Раздел I. Части I и II. Порядок отбора проб и физико-химические методы испытаний. – М.: Всероссийский институт питания, 1983. – 397 с.
- 10 Методические указания по лабораторному контролю качества пищи. Часть III. Отбор проб и физико-химические методы испытаний / Укр. НИИ торговли и обществ. питания. – Киев, Москва: М-во торговли СССР, 1983. – 176 с.