

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

ФГБОУ ВО  
«Брянский государственный аграрный университет»

Мичуринский филиал

Демченко Н.И.

**ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ**  
по ПМ. 01 Приемка, хранение и подготовка сырья к переработке

Специальность 19.02.03 Технология хлеба,  
кондитерских и макаронных изделий

Учебное пособие

Брянск, 2018

УДК 658.783 (076.5)  
ББК 36-9  
Д 30

Демченко, Н. И. Лабораторный практикум по ПМ. 01 Приемка, хранение и подготовка сырья к переработке: учебное пособие / Н. И. Демченко. – Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2018. – 82 с.

В практикуме приведены основные требования по выполнению лабораторных работ и практических занятий по ПМ. 01 Приемка, хранение и подготовка сырья к переработке. Предназначен для обучающихся образовательных учреждений среднего профессионального образования специальности 19.02.03 Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий

Рецензент Осипова Н.И, преподаватель Мичуринского филиала.

Печатается по решению методического совета Мичуринского филиала протокол № 5 от 10.04. 2017 г.

© Демченко Н.И., 2018  
© Мичуринский филиал, ФГБОУ  
ВО «Брянский государственный  
аграрный университет», 2018

## Содержание

	Введение .....	4
1.	Перечень лабораторных работ.....	5
2.	Общие правила и меры безопасности в лаборатории.....	6
3.	Правила безопасной работы при выполнении лабораторных работ ...	7
4.	Методические указания к лабораторным работам для студентов.....	7
5.	Литература.....	82

## ВВЕДЕНИЕ

Методические указания для выполнения лабораторных работ и практических занятий предназначены для обучающихся второго курса специальности 19.02.03 Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий.

Практические занятия составлены в соответствии с рабочей программой профессионального модуля ПМ. 01 Приемка, хранение и подготовка сырья к переработке. Практические занятия направлены на обобщение, систематизацию, закреплению знаний; формирование умений применять полученные знания на практике; развитие общих компетенций: организовывать собственную деятельность, анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы, осуществлять поиск необходимой информации, работать в команде, эффективно общаться. Все это способствует пониманию обучающимися сущности и социальной значимости своей будущей профессии, устойчивому интересу к будущей профессии и, следовательно, повышает готовность обучающихся к решению разнообразных профессиональных задач, таких профессиональных качеств, как самостоятельность, ответственность, творческая инициатива.

**Цель практических занятий** – организация самостоятельной работы обучающихся по формированию практических умений определения качества продовольственных товаров органолептическим методом, определения и сравнения товарного сорта продовольственных товаров, приобретают практические навыки в расчетах фактической естественной убыли товаров.

**Основное назначение практических занятий** – преобразование знаний в умения и навыки, овладение способами деятельности и на этой основе подготовка обучающихся к будущей профессии Техник-технолог хлеба, кондитерских и макаронных изделий. Основными дидактическими целями практических занятий являются формирование у обучающихся профессиональных умений пользоваться производственными приборами, работать с нормативными документами и инструктивными материалами, справочниками, составлять техническую документацию, заполнять документы, решать разного рода задачи, определять характеристики веществ, объектов, явлений. Для подготовки обучающихся к предстоящей трудовой деятельности важно развить у них аналитические, проектировочные, конструктивные умения, чтобы обучающиеся были поставлены перед необходимостью анализировать процессы, состояния, явления, намечать конкретные пути решения производственных задач.

Методические указания направлены на оказание методической помощи студентам при проведении практических занятий по профессиональному модулю ПМ. 01 Приемка, хранение и подготовка сырья к переработке

# 1. Перечень лабораторных работ и практических занятий по профессиональному модулю 01

## Приемка, хранение и подготовка сырья к переработке

№ урока	Содержание лабораторных работ и практических занятий	Количество часов
4-5	Лабораторная работа №1 Определение хлебопекарных свойств пшеничной муки	4
7-8	Лабораторная работа №2 Определение хлебопекарных свойств ржаной муки экспресс-методом	4
26	Лабораторная работа №3 Определение чистоты раствора сахара, органолептическая оценка качества согласно ГОСТ	2
27	Лабораторная работа №4 Органолептическая оценка готовой продукции согласно ГОСТ	2
28	Лабораторная работа №5 Определение массовой доли влаги и сухих веществ в продуктах	2
29	Лабораторная работа №6 Определение массовой доли влаги сахара ускоренным методом высушивания	2
30	Лабораторная работа №7 Определение массовой доли сухих веществ в молоке различными методами	2
31-32	Лабораторная работа №8 Определение кислотности муки	4
33	Лабораторная работа №9 Определение вкуса, цвета, запаха, хруста в образцах пшеничной и ржаной муки	2
34	Лабораторная работа №10 Определение влажности муки	2
35	Лабораторная работа №11 Определение количества и качества клейковины	2
36	Лабораторная работа №12 Определение автолитической активности муки	2
37	Лабораторная работа №13 Органолептическая оценка качества прессованных дрожжей	2
38	Лабораторная работа №14 Определение массовой доли влаги в дрожжах	2
39	Лабораторная работа №15 Определение подъемной силы и кислотности дрожжей	2
40	Лабораторная работа №16 Определение органолептических показателей масложировых продуктов	2
41	Лабораторная работа №17 Органолептический анализ растительных масел	2
42	Лабораторная работа №18 Органолептический анализ молока	2
43	Лабораторная работа №19 Органолептический анализ яиц	2
44	Лабораторная работа №20 Определение титруемой кислотности сырья и продуктов	2
45	Лабораторная работа №21 Определение влажности пищевых продуктов до постоянной массы	2

46	Практическое занятие №1 Приготовление реактивов	2
57-58	Практическое занятие №2 Анализ схем пневмоустановок	4
59	Практическое занятие №3 Работа со схемами оборудования	2
68	Практическое занятие №4 Работа со схемами оборудования	2
<b>Итого</b>		<b>58</b>

## **2. Общие правила работы и меры безопасности в лаборатории**

1. Рабочее место (во время работы и после ее окончания) необходимо содержать в чистоте и порядке, на нем не следует держать посторонние предметы.
2. При выполнении работ необходимо соблюдать осторожность, быть внимательным.
3. Все операции проводить в рабочем халате.
4. Студенты должны знать основные свойства реактивов, особенно степень их вредности.
5. Категорически ЗАПРЕЩАЕТСЯ пробовать химические вещества и реактивы на вкус.
6. Категорически ЗАПРЕЩАЕТСЯ принимать пищу за лабораторным столом.
7. Необходимо строго соблюдать работы с электроприборами. Запрещается включать и выключать без разрешения преподавателя рубильники и электроприборы, а также оставлять без присмотра включенные в сеть приборы.
8. В случае воспламенения горючих жидкостей следует быстро выключить электронагревательные приборы и принять меры к тушению пожара.
9. При несчастных случаях, вызванных термическими ожогами (огнем, паром, горячими предметами), для оказания первой помощи необходимо кожу смочить 96% этиловым спиртом или 1-5% раствором перманганата калия.

## **3. Правила безопасной работы при выполнении лабораторных работ по профессиональному модулю 01 Приемка, хранение и подготовка сырья к переработке**

### **Правила работы с электрооборудованием и электроприборами**

Электроплитки, электрические бани, муфельные печи следует устанавливать на столах, обшитых металлическими листами с асбестовой прокладкой на расстоянии от стен не менее 0,25 м. К одной штепсельной

розетке разрешается подключать электроприборы общей мощностью не более 0,8 кВт, электроприборы мощностью более 0,8 кВт включает каждый отдельно и непосредственно в электросеть.

Перед включением прибора необходимо ознакомиться с прилагаемой к нему инструкцией и проверить его исправность. Если прибор неисправен, включать его нельзя, нельзя также оставлять без наблюдения включенные в сеть приборы, за исключением тех, которые имеют автоматическое регулирование. Нельзя прикасаться к электроприборам мокрыми руками. В случае каких-либо неполадок прибор немедленно надо выключать из сети и вызвать электромонтера.

#### **4. Методические указания к лабораторным работам для студентов**

Структура методических указаний:

- 1. Название модуля**
- 2. Тема**
- 3. Цель работы**
- 4. Время**
- 5. Материально-техническое обеспечение**
- 6. Ход работы**
- 7. Отчет о работе**
- 8. Контрольные вопросы**
- 9. Литература**

#### **Лабораторная работа №1**

##### **ПМ.01 Приемка, хранение и подготовка сырья к переработке**

**Тема:** Хлебопекарные свойства пшеничной муки по результатам пробной лабораторной выпечки.

**Цель работы:** Освоить метод проведения пробной лабораторной выпечки; оценить хлебопекарные свойства пшеничной муки по ее результатам.

**Время:** 4 час.

**Материально-техническое обеспечение:** весы лабораторные квадрантные 4-го класса точности ВЛКТ-2 с наибольшим пределом взвешивания до 2000 г; чашка алюминиевая; ступка фарфоровая с пестиком; лабораторная тестомесильная машина АГ-2; стаканы химические вместимостью 100см<sup>3</sup> и 250 см<sup>3</sup>; шпатель деревянный; термометр стеклянный жидкостный с диапазоном измерений 0-100 °С; цилиндры мерные вместимостью 250 и 1000 см<sup>3</sup>; шкафы для брожения и расстойки тестовых заготовок; металлические формы и лист диаметром 20-22 см; печь лабораторная; прибор для определения объема формового хлеба; прибор ИВДХ для измерения размеров подового хлеба.

## Задание №1. Сделать пробную лабораторную выпечку (ГОСТ 27839-88)

### Техника определения

Пробная лабораторная выпечка (ГОСТ 27839-88) предусматривает **безопарный способ** приготовления теста из исследуемой муки при постоянном соотношении муки и воды, хлебопекарных дрожжей (прессованных или сушеных высшего сорта), соли поваренной Экстра или помолов № 0 и 1 и воды.

Для приготовления теста расходуют такое количество сортовой муки, чтобы в ней содержалось 960 г СВ, а в обойной – 1292,5 г СВ; соли – для теста из сортовой муки 15 г, из обойной – 22 г; дрожжей прессованных соответственно 30 и 35 г или дрожжей сушеных 10 и 12 г.

Масса муки (г) для замеса теста

$$m_M = \frac{СВ_M}{100 - W_M} \quad (17)$$

где СВ<sub>М</sub> – сухое вещество муки, г; W<sub>М</sub> – массовая доля влаги в муке, %.

Масса воды (г) для замеса теста

$$100$$

$$m_w = (СВ_{M+D} + СВ_C)$$

где СВ<sub>Д</sub>, СВ<sub>С</sub> – сухое вещество соответственно дрожжей и соли, г; W<sub>г</sub> – массовая доля влаги в тесте, %; m<sub>Д</sub>, m<sub>С</sub> – масса дрожжей и соли, г.

**Массовую долю влаги** в тесте из пшеничной муки принимают равной **43,5; 44,5 и 45,5 % соответственно для высшего, первого и второго сортов.**

**Температуру воды** для замеса теста рассчитывают по формуле (5), принимая температуру теста после замеса для пшеничной сортовой муки 32°C, для обойной – 29°C.

### Замес теста

Сырье, включая воду, дозируют по массе. Дрожжи и соль взвешивают на технических весах с точностью до **+0,1 г**. Тесто замешивают на лабораторной тестомесильной машине.

Перед замесом теста отмеривают необходимый объем воды. В части этой воды расчетной температуры предварительно растворяют соль; прессованные дрожжи разводят в воде температурой **32 - 34 °С**. В дежу вносят дрожжевую суспензию, муку, раствор соли всю оставшуюся воду. Замес ведут до получения теста однородной консистенции.

### Брожение теста

После замеса тесто взвешивают с точностью до  $\pm 1$  г, измеряют температуру, кислотность и помещают в сосуд для брожения, который устанавливают в термостат. В нем в течение всего времени брожения теста поддерживают температуру **32°C** и относительную влажность воздуха **80-85 %**. Общая продолжительность брожения **170 мин** (для пшеничной сортовой муки) и **210 мин** (для обойной). Через **60 и 120 мин** после начала брожения тесто из сортовой муки обминают вручную или на лабораторной тестомесильной машине; из обойной муки тесто обминают через **120 мин**.



## Разделка и расстойка теста

После брожения измеряют температуру и кислотность теста, взвешивают его и делят на три равных по массе куска. Куски теста разделяют вручную на столе. Каждый кусок хорошо проминают для удаления пузырьков диоксида углерода и получения однородной консистенции, а затем закатывают. Двум кускам придают продолговатую форму, одному – форму шара.

Первые два куска помещают в смазанные растительным маслом железные формы, шарообразный кусок – на железный лист. Формы и лист ставят в термостат при **35-40<sup>0</sup>С** и относительной влажности воздуха **80-85 %**. Конец расстойки определяют органолептически – по состоянию и виду тестовых заготовок, не допуская их опадания. После расстойки шарообразную тестовую заготовку и одну формовую сажают в печь, через 5 мин помещают в печь второй кусок в форме.

## Выпечка

Тестовые заготовки выпекают в лабораторной печи при **220-230<sup>0</sup>С** (для сортовой муки) и **200-210<sup>0</sup>С** (для обойной). Для увлажнения пекарной камеры ставят сосуд с водой вместимостью около **2000 см<sup>3</sup>**.

После выпечки верхнюю корку хлеба сбрызгивают водой и взвешивают.

## Задание №2. Сделать органолептическую и физико-химическую оценку качества пробной лабораторной выпечки

### Оценка качества хлеба по физико-химическим показателям

Качество хлеба определяют не раньше чем через 4 ч после выпечки и не позже чем через 24 ч. При этом оценивают массу, объем формовых проб, формоустойчивость подового хлеба; определяют объемный выход хлеба из 100 г муки и его удельный объем; отмечают симметричность формы, цвет и состояние корок, эластичность и пористость мякиша, вкус и аромат хлеба, наличие хруста при разжевывании, непромес.

### Определение массы хлеба

Каждую пробу взвешивают после выпечки и перед анализом.

### Определение объема хлеба

Объем измеряют дважды с помощью прибора, работающего по принципу вытеснения хлебом объема сыпучего заполнителя (например, проса). Допустимые отклонения между параллельными измерениями  $\pm 5\%$ .

### Определение объемного выхода хлеба

Объемный выход хлеба (см<sup>3</sup>) из 100 г муки, приведенной к массовой доле влаги 14,5 %, 
$$V_{\text{хл}} = \frac{V_{\text{хл}}}{100} \cdot m_{\text{м}}$$

$V_{\text{хл}}$  –

объем хлеба, см<sup>3</sup>

100

(19)

$m_{\text{м}}$  –

масса муки

влажностью 14,5 %, пошедшей на выпечку одного хлеба, г: 374 для сортовой муки, 500 для обойной.

### Определение удельного объема хлеба

Удельный объем хлеба определяют делением объема хлеба  $V^{\wedge}$  (см<sup>3</sup>) на его массу (100 г).

### Определение формоустойчивости подового хлеба

Формоустойчивость характеризуется отношением высоты ( $H$ ) подового хлеба к его диаметру ( $D$ ), которые определяют с помощью измерителя марки ИВДХ или мерной линейкой с миллиметровыми делениями и выражают в миллиметрах. Формоустойчивость подового хлеба рассчитывают по отношению  $Я: D$ .

Объемный выход хлеба из 100 г муки и формоустойчивость приведены в табл. 1.

Таблица 1

<b>Характеристика силы пшеничной муки по показателям пробной лабораторной выпечки</b>	

	Категория	Значение показателя для		
		Сорта		
		высшего	первого	второго
Объемный выход из 100г муки влажностью 14,5%, см <sup>3</sup>	Сильная	Более 450	Более 400	Более 350
	Средняя	400-450	350-400	300-350
	Слабая	менее	Менее 350	Менее 300
Формоустойчивость ( $H:D$ ) подового хлеба	Сильная	Более 0,45	Более 0,45	Более 0,40
	Средняя	0,35-0,45	0,35-0,45	0,30-0,40
	Слабая	Менее 0,35	Менее 0,35	Менее 0,30

### Органолептическая оценка хлеба

Во внешнем виде хлеба отмечают симметричность и правильность формы. При наличии отклонений от нормы указывают, в чем оно заключается.

**Цвет корок** можно характеризовать как бледный, золотисто-желтый, светло-коричневый, коричневый и темно-коричневый.

**Состояние корки** характеризуется ее поверхностью – гладкой, неровной (бугристой или со вздутиями), с трещинами или с подрывами.

**Цвет мякиша** может быть белым, серым или темным. Отмечают также равномерность его окраски.

**Эластичность мякиша** определяют, легко надавливая на него пальцами. При отсутствии остаточной деформации эластичность хорошая, при наличии незначительной остаточной деформации – средняя, при сминаемости мякиша и значительной остаточной деформации – плохая. В случае обнаружения остаточной деформации определяется также липкость мякиша.

**Пористость хлеба** характеризуется следующим образом: *по крупности пор* – мелкие, средние, крупные; *по равномерности распределения пор* – равномерная, неравномерная; *по толщине стенок пор* – тонкостенная, толстостенная.

**Вкус и хруст** определяют при дегустации хлеба.

### Отчет о работе

Все результаты наблюдений и измерений вносят в протокол (табл. 2).

**Таблица 2** Протокол пробной лабораторной выпечки

Сырье, полуфабрикаты и показатели процесса	Результаты			
	1	2	3	4

**/. Приготовление теста** Масса муки, г

Массовая доля влаги в муке, %

Температура муки, °С

Масса воды, г

Температура воды, °С

Масса прессованных дрожжей, г

Масса соли, г

**Характеристика теста после замеса**

Температура воздуха в термостате, °С

Относительная влажность воздуха в термостате, %

Время начала брожения, ч–мин

Время первой обминки, ч–мин

Время второй обминки, ч–мин

Время окончания брожения, ч–мин

**Продолжительность брожения, мин**

Температура, °С:

начальная

конечная

Кислотность, град:

начальная

конечная

Массовая доля влаги в тесте, %

Масса теста, г:

до брожения

после брожения

**Выход теста из 100 г муки, г**

**//. Разделка, расстойка и выпечка**

Характеристика теста перед разделкой

Время начала разделки, ч–мин

Время окончания разделки, ч–мин

Продолжительность разделки, мин

**Продолжение**

<b>Сырье, полуфабрикаты и показатели процесса</b>	<b>Результаты эксперимента</b>
---	--------------------------------

Масса тестовых заготовок, г:

формового (образец 1)

формового (образец 2)

подового

Температура воздуха в расстойном шкафу, °С

Относительная влажность воздуха в расстойном шкафу,

Время начала расстойки, ч–мин

Время окончания расстойки, ч–мин

Продолжительность расстойки, ч–мин

Температура выпечки, °С:

начальная

конечная

Время начала выпечки, ч–мин

Время окончания выпечки, ч–мин

Продолжительность выпечки хлеба, ч–мин:

формового

подового

Масса горячего хлеба, г:

формового (образец 1)

формового (образец 2)

подового

**III. Оценка качества хлеба**

Масса хлеба, г, через ч после выпечки:

формового (образец 1)

формового (образец 2)

подового

Объем хлеба, см<sup>3</sup>:

формового (образец 1)

формового (образец 2)

Удельный объем хлеба, см 100 г:

формового (образец 1)

формового (образец 2)

Объемный выход хлеба (см<sup>3</sup>) из 100 г

муки влажностью 14,5 %

Формоустойчивость (*H.D*) подового хлеба

Внешний вид  
Цвет и состояние корки  
Поверхность корки  
Цвет мякиша  
Эластичность мякиша  
Пористость:  
по крупности  
по равномерности  
по толщине стенок пор  
Вкус  
Хруст  
Запах  
Сделать вывод о точности метода

### Контрольные вопросы

1. Охарактеризовать хлебопекарные свойства пшеничной муки разных сортов по результатам пробной лабораторной выпечки.
2. Сравнить их с данными, полученными по газообразующей способности и силе муки.

### Основная литература

1. Корячкина С.Я., Лабутина Н.В., Березина Н.А., Хмелева Е.В. Контроль качества сырья, полуфабрикатов и хлебобулочных изделий: учебное пособие для вузов М.: ДеЛи плюс, 2012. – 496 с.
2. Пашенко Л.П. Практикум по технологии хлеба, кондитерских и макаронных изделий – М.: КолосС, 2013. – 215 с.

### Лабораторная работа №2

#### ПМ.01 Приемка, хранение и подготовка сырья к переработке

**Тема: Оценка хлебопекарных свойств ржаной муки по пробной лабораторной выпечке.**

**Цель работы:** освоить методику проведения пробной лабораторной выпечки; оценить хлебопекарные свойства ржаной муки по ее результатам.

**Время:** 4 часа.

**Материально-техническое обеспечение:** весы лабораторные квадратные 4-го класса точности; термометр стеклянный жидкостный с диапазоном измерения 0-50<sup>0</sup>С; чашка алюминиевая; ступка фарфоровая с пестиком; стаканы химические вместимостью 100 и 250 см<sup>3</sup>; цилиндры мерные вместимостью 250 и 1000 см<sup>3</sup>; лабораторная тестомесильная машина АГ-2; шкаф для брожения теста и расстойки тестовых заготовок; форма металлическая; печь лабораторная.

## Ход работы

### Задание №1. Сделать пробную лабораторную выпечку (ГОСТ 27839-88)

Сначала определяют массовую долю влаги в муке, рассчитывают расход сырья на замес полуфабрикатов, температуру воды, затем готовят тесто опарным способом по рецептуре приведенной в таблице 1.

Таблица 1

#### Расход сырья на замес опары и теста из ржаной обойной муки

Сырье и полуфабрикаты	Массовая доля, %		Расход сырья, г			
	влаги	сухих веществ	опара		тесто	
			в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах
Мука ржаная обойная	14,5	85,5	53,00	45,32	97,00	82,94
Дрожжи прессованные	75,0	25,0	0,38	0,10	2,24	0,56
Соль поваренная пищевая	3,5	96,5	-	-	2,25	2,17
Молочная кислота	60,0	40,0	0,50	0,20	0,50	0,20
Опара	51,0	49,0	-	-	93,1	45,62
Вода			39,22		78,85	
$\Sigma_1$			53,88	45,62	195,09	131,49
$\Sigma_2$			93,10		273,94	

В таблице рассмотрен пример расчета расхода сырья на замес опары и теста из ржаной обойной муки влажностью 14,5%. При другой влажности муки проводят перерасчет массы воды на замес полуфабрикатов.

Масса сухих веществ в сырье (г)

$$m_{CBi} = \frac{m_{ci} \cdot M_{CBi}}{100}$$

Где  $m_{ci}$  – масса отдельного вида сырья по рецептуре, г;  $M_{CBi}$  – массовая доля сухих веществ в отдельном виде сырья, %..

Масса воды (г) на замес полуфабрикатов

$$m_B = m_{пф} - \Sigma m_c \quad 2$$

$m_B$  – масса полуфабриката (опары, теста), г (обозначение в таблице –  $\Sigma_1$ ).

Масса полуфабриката (г)

$$m_{пф} = \frac{m_{CB} \cdot 100}{100 - W_{нф}}, \quad 3$$

где  $m_{CB}$  – масса сухих веществ в полуфабрикате, г;  $W_{пф}$  – массовая доля влаги в полуфабрикате, %

Результаты ведут, исходя из массовой доли влаги в опаре: обойная мука – 51%, сеяная – 49%, и массовой доли влаги в тесте: обойная мука – 52%, сеяная – 50%.

Аналогично вышеописанному рассчитывают расход сырья на замес полуфабрикатов из сеяной муки.

Температура воды для замеса опары ( $^{\circ}\text{C}$ )

$$T_{\text{В}}^{\text{ОП}} = t_{\text{оп}} + \frac{c_M m_{\text{М}}^{\text{оп}} (t_{\text{оп}} - t_{\text{М}})}{c_B m_{\text{В}}^{\text{оп}}} + k,$$

где  $t_{\text{оп}}$  – заданная температура опары,  $^{\circ}\text{C}$  ( $t_{\text{оп}} = 30^{\circ}\text{C}$ ),  $c_M$ ,  $c_B$  – соответственно удельная теплоемкость муки и воды, кДж/(кг · К) ( $c_M = 1,257$  кДж/(кг · К);  $c_B = 4,19$  кДж/(кг · К));  $m_{\text{М}}^{\text{оп}}$  – масса муки, дозируемой в опару, г;  $t_{\text{М}}$  – температура муки,  $^{\circ}\text{C}$ ;  $m_{\text{В}}^{\text{оп}}$  – масса воды, добавляемой в опару, г;  $k$  – поправочный коэффициент (летом принимают равным 0-1, весной и осенью 2, зимой 3).

Температура воды для замеса теста ( $^{\circ}\text{C}$ )

$$T_{\text{В}}^{\text{T}} = t_{\text{T}} + \frac{c_M m_{\text{М}}^{\text{T}} (t_{\text{T}} - t_{\text{М}})}{c_B m_{\text{В}}^{\text{T}}} + \frac{c_{\text{оп}} m_{\text{оп}} (t - t_{\text{оп}})}{c_B m_{\text{В}}^{\text{оп}}} + k, \quad (4)$$

где  $t_{\text{T}}$  – заданная температура теста,  $^{\circ}\text{C}$  ( $32^{\circ}\text{C}$ );  $m_{\text{М}}^{\text{T}}$ ,  $m_{\text{В}}^{\text{T}}$  – масса муки и воды, дозируемых в тесто, г;  $c_{\text{оп}}$  – удельная теплоемкость опары, кДж/(кг · К); здесь

$$C_{\text{оп}} = \frac{c_M m_{\text{М}} + c_d m_{\text{В}}^{\text{оп}}}{m_{\text{оп}}}$$

$m_{\text{оп}}$  – масса опары, г.

Сырье взвешивают на технических весах с точностью до 0,1г и дозируют по массе, жидкие компоненты – по объему. Опару и тесто замешивают в лабораторной тестомесильной машине или вручную.

### Приготовление опары и теста

53 г муки помещают в предварительно взвешенный сосуд, в котором предполагается вести последующее брожение опары и теста. Отмеривают нужный объем воды определенной температуры, в которой заранее разводят 0,38 г пресованных дрожжей. 0,5 см<sup>3</sup> молочной кислоты вместе с суспензией дрожжей вносят в сосуд с мукой и быстро замешивают шпателем до получения однород-

ной консистенции. Сосуд с опарой закрывают и помещают в термостат, в котором в течение 240 мин поддерживают температуру 30<sup>0</sup>С.

Перед замесом теста отмеривают воду заданной температуры. В этой воде предварительно разводят прессованные дрожжи и 0,5 см<sup>3</sup> молочной кислоты, смесь вносят в готовую опару. Затем в нее добавляют 97 г муки и замешивают тесто. Сосуд с тестом помещают для брожения в термостат на 120 мин при температуре 30<sup>0</sup>С с увлажнением воздуха. Если увлажнение отсутствует, то во избежание заветривания сосуд с тестом закрывают сверху. В начале и в конце брожения опары и теста измеряют их температуру.

### Разделка, расстойка и выпечка хлеба

Из выброженного теста формируют кусок массой 175 г из расчета содержания в нем 100 г муки с массовой долей влаги 14,5%. Сформованный кусок теста помещают в металлическую форму (табл.)

Форму с тестом помещают для расстойки в термостат, в котором поддерживают температуру 35-36<sup>0</sup>С и относительную влажность воздуха 85%. Расстойка проб теста из сеяной муки длится 35 мин, из обойной – 50мин. Выпечку проводят в лабораторной печи при 230<sup>0</sup>С в течение 30 мин.

Таблица 2

#### Размеры форм, мм

Проба теста из ржаной муки	Основание	Верхняя часть	Высота
обойной	45x80	55x95	65
сеяной	55x95	67x105	75

Таблица 3

#### Расход сырья на замес теста из ржаной обойной муки на жидкой закваске

Сырье и полуфабрикаты	Массовая доля, %		Расход сырья, г	
	влаги	сухих веществ	в натуре	в сухих веществах
Мука ржаная обойная	14,5	85,5	120,0	102,6
Соль поваренная пищевая	3,5	96,5	2,00	1,93
Закваска жидкая	80,0	20,0	72,0	14,40
Вода			53,77	
Σ <sub>1</sub>			194,00	118,93
Σ <sub>2</sub>			247,77	



## **Приготовление теста**

Отмеривают расчетный объем воды заданной температуры. В этой воде предварительно растворяют соль. В дежу тестомесильной лабораторной машины вносят закваску и раствор соли. Затем добавляют муку и включают машину. Замес длится 7-8 мин, после чего определяют массу теста, его температуру, кислотность и объем. Готовое тесто бродит в термостате в течение 120 мин при 32<sup>0</sup>С и относительной влажности воздуха 80%. В конце брожения также определяют объем, массу теста, его температуру и кислотность.

## **Разделка, расстойка, выпечка хлеба**

### **Задание №2. Сделать органолептическую оценку качества пробной лабораторной выпечки**

#### **Органолептическая оценка качества хлеба**

Качество выпеченного хлеба определяют по органолептическим показателям: внешнему виду, цвету и состоянию корки, состоянию мякиша, вкусу, запаху и наличию хруста при разжевывании.

Пробная лабораторная выпечка с использованием производственной жидкой закваски.

В связи с тем, что пробная лабораторная выпечка осуществляется на готовой производственной закваске, предусматривается входной контроль ее качества по следующим показателям: температуре, влажности, кислотности и подъемной силе.

Расход закваски к массе муки на замес теста составляет 71%.

Тесто готовят по рецептуре, приведенной в таблице 2.

Массовая доля влаги в тесте из обойной муки 52%, из обдирной – 51%. Начальная температура теста 30<sup>0</sup>С. Продолжительность брожения 3,5-4,0 ч. Конечная кислотность теста 10-12 град.

При другой влажности закваски ее массу определяют, исходя из содержания в ней 14,4 г сухих веществ.

В таблице 2 рассмотрен пример расчета расхода сырья при массовой доле влаги в муке 14,5%. При другой влажности муки проводят перерасчет массы воды на замес полуфабрикатов. Расход воды на замес теста определяют по формулам (2), (3), температуру воды – по формуле (4)

Аналогично рассчитывают расход сырья на замес теста из обдирной муки.

Все эти процессы проводят точно так же, как описано выше. При определении состояния поверхности хлеба отмечают его шероховатость, наличие и характер трещин и подрывов. Крупными считают трещины, проходящие через всю верхнюю корку в одном или нескольких направлениях и имеющие ширину более 1 см, и подрывы, охватывающие всю длину одной из боковых сторон формового хлеба.

При оценке окраски ее равномерность, тон – от светло-коричневого до темно-коричневого, наличие бледности или подгорелости.

Определяя форму, обращают внимание на наличие боковых выплывов и характер верхней корки (выпуклая, вогнутая, плоская).

Оценивая корку, определяют ее толщину. У мякиша отмечают наличие или отсутствие липкости и влажности на ощупь, равномерность или неравномерность пористости, наличие пустот или признаков уплотнения мякиша, эластичность.

### Отчет о работе

Все результаты наблюдений и измерений вносят в протокол (табл. 4).

Таблица 4

#### Протокол пробной лабораторной выпечки

Сырье, полуфабрикаты и показатели процесса	Результаты эксперимента
<b>I. Приготовление теста</b>	
Масса муки, г	
Массовая доля влаги, %	
Температура муки, °С	
Масса воды, г	
Температура воды, °С	
Масса закваски, г	
Температура закваски, °С	
Массовая доля влаги в закваске, %	
Кислотность закваски, град	
Подъемная сила закваски, мин	
Характеристика теста после замеса	
Температура воздуха в термостате, °С	
Относительная влажность воздуха в термостате, %	
Время начала брожения, ч-мин	
Время конца брожения, ч-мин	
Продолжительность брожения теста, мин	
Масса теста, г До брожения После брожения	
Температура теста, °С: Начальная Конечная	
Кислотность теста, град: Начальная Конечная	
Массовая доля влаги в тесте, %	
<b>II. Разделка, расстойка и выпечка</b>	
Характеристика теста перед разделкой	
Время начала разделки, ч-мин	
Время конца разделки, ч-мин	
Продолжительность разделки, мин	
Масса тестовой заготовки, г	
Время начала расстойки, ч-мин	

Время конца расстойки, ч-мин	
Продолжительность расстойки, мин	
Температура воздуха в расстойном шкафу, °С	
Относительная влажность воздуха в расстойном шкафу, %	
Время начала выпечки, ч-мин	
Время конца выпечки, ч-мин	
Продолжительность выпечки, мин	
Температура в печи, °С	
Масса горячего хлеба, г	
<b>III. Органолептический анализ качества хлеба</b>	
Масса хлеба (г) через _____ ч после выпечки	
Объем хлеба, см <sup>3</sup>	
Удельный объем хлеба, см <sup>3</sup> /100г	
Внешний вид: Форма Поверхность Цвет	
Цвет и состояние корки	
Состояние мякиша: Пропеченность Промесс Пористость	
Вкус	
Хруст	
запах	

### Контрольные вопросы

1. Охарактеризовать хлебопекарные свойства ржаной муки разных сортов по результатам пробной лабораторной выпечки.
2. Сделать вывод о точности методов.

### Основная литература

1. Корячкина С.Я., Лабутина Н.В., Березина Н.А., Хмелева Е.В. Контроль качества сырья, полуфабрикатов и хлебобулочных изделий: учебное пособие для вузов М.: ДеЛи плюс, 2012. – 496 с.
2. Пащенко Л.П. Практикум по технологии хлеба, кондитерских и макаронных изделий – М.: КолосС, 2013. – 215 с.

### Лабораторная работа №3

#### ПМ-01 Приемка, хранение и подготовка сырья к переработке

**Тема:** Методы определения внешнего вида, запаха, вкуса и чистоты раствора сахара.

**Цель работы:** Определить органолептические показатели сахара, выявить дефекты продукции.

**Время:** 2 часа.

**Материально-техническое обеспечение:** весы лабораторные общего назначения по ГОСТ 24104, стакан, банка с притертой крышкой вместимостью 200 см<sup>3</sup>, термометр с ценой деления 100<sup>0</sup>С, ложка чайная металлическая, бумага белая, палочка стеклянная, вода дистиллированная, сахар-песок.

### **Ход работы**

#### **Задание №1. Определить внешний вид сахара-песка**

Пробу сахара рассыпают на лист белой бумаги толщиной слоя не более 1 см и при рассеянном дневном свете или лампе дневного света визуально определяют внешний вид.

**Выбрать описание внешнего вида:**

*(Пищевой продукт в виде отдельных кристаллов, сыпучий не липкий, пищевой продукт в виде слипшихся кристаллов, пищевой продукт в виде комков, кусков и отдельных кристаллов, липкий).*

#### **Задание №2. Определить запах сахара-песка**

Для определения запаха сахара и его водного раствора наполняют на 1/3 часть чистые стеклянные банки с притертыми пробками, не имеющими никакого постороннего запаха. Банки с содержимым закрывают пробками и выдерживают в лаборатории в течение 1ч при температуре (20-21)<sup>0</sup>С.

Запах определяют на уровне края банки сразу же после открывания пробки.

При ощущении постороннего запаха испытание на вкус допускается не проводить.

**Выбрать описание запаха:**

*(Без постороннего запаха, с запахом карамели, с запахом плесени, затхлый запах, с запахом уксуса, с запахом ягод).*

#### **Задание №3. Определить вкус сахара-песка**

Чайной ложкой отбирают часть сахарного раствора, содержащего 10 г сахара в 100 см<sup>3</sup> дистиллированной воды, и дегустируют.

**Выбрать описание вкуса:**

*(сладко-горький, Сладкий без постороннего привкуса, сладкий с привкусом карамели, соленый).*

#### **Задание №4. Определить чистоту раствора сахара-песка**

Взвешивают 10г сахара, записывая результат до первого десятичного знака, и растворяют при перемешивании стеклянной палочкой в 100см<sup>3</sup> дистиллированной воды температурой (70±10)<sup>0</sup>С в стакане с гладкими прозрачными стенками.

Прозрачность раствора определяют в проходящем свете.

**Выбрать описание:**

*(растворимость не полная, растворимость полная, раствор прозрачный, раствор светло белый, раствор белый с желтым оттенком).*

## Отчет о работе

По результатам заполнить таблицу 1.

Таблица 1

### Определение органолептических показателей сахара

Продукт	Органолептическая оценка
Сахар Внешний вид Запах Вкус Чистота раствора	

### Контрольные вопросы

1. Дать органолептическую оценку качества сахара.
2. Дефекты сахара.
3. Причины возникновения дефектов.

### Основная литература

1. Корячкина С.Я., Лабутина Н.В., Березина Н.А., Хмелева Е.В. Контроль качества сырья, полуфабрикатов и хлебобулочных изделий: учебное пособие для вузов М.: ДеЛи плюс, 2012. – 496 с.
2. Пащенко Л.П. Практикум по технологии хлеба, кондитерских и макаронных изделий – М.: КолосС, 2013. – 215 с.

### Лабораторная работа №4

#### Профессиональный модуль 01

#### Приемка, хранение и подготовка сырья к переработке

**Тема:** Оценка качества хлебобулочных изделий по органолептическим показателям.

**Цель работы:** Определить органолептические показатели различных видов хлебобулочных изделий, выявить дефекты продукции и установить причины их возникновения.

**Время:** 2 часа.

**Материально-техническое обеспечение:** нож, доска разделочная, натуральные образцы хлебобулочных изделий, ГОСТ 5667-65.

### Ход работы

#### Задание №1. Оценить качество хлебобулочных изделий по органолептическим показателям

#### Техника определения

К числу основных органолептических показаний относятся внешний вид (форма, состояние поверхности, цвет), состояние мякиша (пропеченность, промесс, пористость), вкус и запах.

Определение внешнего вида хлеба. Изделия осматривают. Обращают внимание на правильность формы (гладкая, плоская, вогнутая), на состояние поверхности (гладкая, неровная, бугристая, с вздутиями и трещинами или подрывами).

Определение состояния мякиша. Хлеб предварительно осторожно острым ножом разрезают сверху вниз на две равные части, при этом особое внимание обращают на величину пор (мелкие, средние, крупные), равномерность распределения пор определенной величины на всем пространстве среза мякиша хлеба (равномерная, достаточно равномерная, недостаточно равномерная, неравномерная) и толщину стенок пор (тонкостенная, средней толщины, толстостенная).

При оценке эластичности мякиша на поверхности среза слегка нажимают пальцем, вдавливая мякиш, быстро отрывают палец от поверхности и наблюдают за восстановлением первоначальной формы. При полном отсутствии остаточной деформации эластичность мякиша характеризуется как хорошая; при наличии незначительной остаточной деформации (при почти полном восстановлении) – средняя; при сминаемости мякиша и значительной остаточной деформации – плохая. Отмечают равномерность окраски мякиша, наличие или отсутствие следов непромеса.

Определение вкуса и запаха хлеба. Вкус и запах хлеба определяются в процессе дегустации. Он может быть нормальным, кислым, пресным, горьковатым. Фиксируют присутствие посторонних запахов, влияющих на вкус.

### **Задание №2. Записать результаты определения в таблицу 1.**

Таблица 1

<b>Показатель</b>	<b>Характеристика изделия</b>
Внешний вид: Форма Поверхность Цвет Состояние мякиша Вкус запах	

### **Отчет о работе**

Сделать вывод о качестве хлебобулочных изделий

### **Контрольные вопросы**

1. Дать органолептическую оценку качества хлебобулочных изделий.
2. Дефекты хлеба.
3. Причины возникновения дефектов.

## **Основная литература**

1. Корячкина С.Я., Лабутина Н.В., Березина Н.А., Хмелева Е.В. Контроль качества сырья, полуфабрикатов и хлебобулочных изделий: учебное пособие для вузов М.: ДеЛи плюс, 2012. – 496 с.

2. Пащенко Л.П. Практикум по технологии хлеба, кондитерских и макаронных изделий – М.: КолосС, 2013. – 215 с.

## **Лабораторная работа №5**

### **Профессиональный модуль 01**

#### **Приемка, хранение и подготовка сырья к переработке**

**Тема: Определение массовой доли влаги и сухих веществ в продуктах**

**Цель:** Научиться определять влажность муки пшеничной, ржаной, овсяной, на приборе «Эвлас-2М». Знать устройство и принцип действия прибора.

**Время:** 2 часа.

**Материально-техническое обеспечение:** анализатор влажности (влагомер) «ЭВЛАС – 2М»

- термометр по ГОСТ 215 – 73;
- емкости с плотно закрывающейся крышкой для хранения образцов;
- ложечка для навесок;
- вилочка для разравнивания пробы;
- пинцет.

#### **Ход работы**

**Задание №1. Изучить устройство анализатора влажности «Эвлас-2М»**

- взвешивающее устройство;
- микропроцессорный блок управления;
- сушильную камеру с нагревателем.

2. Рабочие эталоны

- гиря 5 г по ГОСТ 7328 – 82.

#### **Требования безопасности**

При проведении измерений необходимо соблюдать требования пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004 – 76, требования электробезопасности при работе с электроустановками по ГОСТ 12.1.019 – 79, а также соблюдать требования, изложенные в эксплуатационной документации на анализатор влажности «ЭВЛАС - 2М».

Для подключения влагомера к сети питания обязательно применение розетки с заземляющим контактом.

#### **Подготовка к измерениям**

Отбор и подготовка проб производится по ГОСТ 27668-88.

Подготовка влагомера к работе производится в соответствии с требованиями Руководства по эксплуатации.

### **Тарирование**

Открыть сушильную камеру. Поставить на крестовину взвешивающего устройства пустую чистую чашу для навесок.

Нажать кнопку «ВВОД». На индикатор выводится сообщение «ЖДИТЕ». По окончании измерения массы чаши на индикатор будет выведено сообщение «ПОСТАВЬТЕ ГИРЮ 5000 мг. НАЖМИТЕ ВВОД».

### **Градуирование**

Открыть сушильную камеру, поместить гирию массой 5 г в центр чаши. Закрыть сушильную камеру, нажать кнопку «ВВОД».

На индикатор будет выведено сообщение «ЖДИТЕ». После определения массы гири на индикатор будет выведено сообщение «ПОСТАВЬТЕ ПРОБУ. НАЖМИТЕ ВВОД». Открыть сушильную камеру, убрать гирию с чаши.

## **Задание №2. Выполнить измерение влажности продуктов**

**ВНИМАНИЕ! ИНТЕРВАЛ ВРЕМЕНИ МЕЖДУ ДВУМЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫМИ ИЗМЕРЕНИЯМИ ДОЛЖЕН СОСТАВЛЯТЬ НЕ МЕНЕЕ 3 мин., ПРИ ЭТОМ СУШИЛЬНАЯ КАМЕРА ДОЛЖНА БЫТЬ ОТКРЫТА.**

Снять чашу с взвешивающего устройства влагомера и поставить ее на чистую ровную поверхность. Поместить в чашу пробу, равномерно распределив ее по поверхности чаши. Поставить чашу с пробой на крестовину взвешивающего устройства и нажать кнопку «ВВОД».

На индикатор будет выведено значение массы навески в мг и сообщение «НАЖМИТЕ ВВОД». Закрыть сушильную камеру, нажать кнопку «ВВОД».

Через определенный промежуток времени, определяемый параметрами измерения, в сушильной камере включится нагреватель, а на индикатор будет выведено текущее время измерения, текущее значение относительной влажности в %.

По окончании анализа нагреватель автоматически выключается, выдается прерывистый кратковременный звуковой сигнал и на индикатор **выводится результат измерения в % и значение общего времени измерения.**

Для проведения следующего измерения открыть сушильную камеру, убрать из нее чашу с высушенной пробой, нажать кнопку «МЕНЮ» и выполнить действия, указанные ранее

**ВНИМАНИЕ! КАЖДОМУ ИЗМЕРЕНИЮ ДОЛЖНЫ ПРЕДШЕСТВОВАТЬ ТАРИРОВАНИЕ И ГРАДУИРОВАНИЕ ВЗВЕШИВАЮЩЕГО УСТРОЙСТВА. КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ ИЗМЕНЯТЬ МАССУ НАВЕСКИ В ЧАШЕ, НАХОДЯЩЕЙСЯ НА КРЕСТОВИНЕ ВЗВЕШИВАЮЩЕГО УСТРОЙСТВА.**

Прерывание программы измерения осуществляется нажатием кнопки «СТОП».

Для отключения питания установить выключатель питания в положение «ВЫКЛЮЧЕНО».



### Задание 3. Оформить результаты измерений

Результаты измерений представляют в виде:

$(W \pm \Delta)$ ,  $(P = 0,95)$ ,

где  $W$  – влажность (массовая доля влаги) анализируемого продукта (%), определенная влагомером;

$\Delta$  - границы абсолютной погрешности при доверительной вероятности 0,95.

Результаты измерений оформляются и записываются в тетради

ТАБЛИЦА РЕКОМЕНДУЕМЫХ ПАРАМЕТРОВ ДЛЯ  
ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЛАЖНОСТИ

НАИМЕНОВАНИЕ ПРОДУКТА	ТЕМПЕРАТУРА, °С	ОПРОС, с.	ПОРОГ, %	МАССА НАВЕСКИ, г
<b>МУКА ПШЕНИЧНАЯ В/С</b>	145	20	0,02	4,0±0,5
<b>-ПЕРВЫЙ,ВТОРОЙ СОРТ</b>	145	20	0,02	4,0±0,5
<b>-РЖАНАЯ ОБДИРНАЯ</b>	145	20	0,02	4,0±0,5
<b>-ОВСЯНАЯ</b>	145	20	0,02	4,0±0,5

#### Отчет о работе

По результатам измерений сделать вывод

#### Контрольные вопросы

1. Перечислить требования безопасности при работе с анализатором влажности «Эвлас-2М».
2. При какой температуре проводится определение влажности муки пшеничной высшего сорта?
3. Какой метод используется при определении влажности муки на приборе «Эвлас-2М»?

#### Основная литература

1. Корячкина С.Я., Лабутина Н.В., Березина Н.А., Хмелева Е.В. Контроль качества сырья, полуфабрикатов и хлебобулочных изделий: учебное пособие для вузов М.: ДеЛи плюс, 2012. – 496 с.
2. Пащенко Л.П. Практикум по технологии хлеба, кондитерских и макаронных изделий – М.: КолосС, 2013. – 215 с.

**Лабораторная работа №6**  
**по профессиональному модулю 01**  
**Приемка, хранение и подготовка сырья к переработке**

**Тема: Определение массовой доли влаги в сахаре-песке**

**Цель:** Научиться определять массовую долю влаги в сахаре-песке методом высушивания на СЭШ-3М и приборе «Влагомер МХ-50».

**Время:** 2 часа.

**Материально-техническое обеспечение:** весы лабораторные, металлические бюксы, эксикатор, сушильный шкаф СЭШ-3М, тигельные щипцы, Влагомер МХ-50, сахар-песок.

**Методические рекомендации**

Влажность сахара делят на поверхностную (свободную), связанную и внутреннюю. Большее количество влаги является поверхностной, т.е. обволакивающей поверхность кристаллов. Такую влагу относительно нетрудно отделить высушиванием, и содержание её должно быть в товарном сахаре в пределах 0,02-0,14 % (в зависимости от условий хранения). Связанную влагу удалять значительно труднее, т.к. это очень концентрированная пересыщенная пленка, которая способствует объединению кристаллов в конгломераты (друзы). Такой влаги в конгломератах может быть до 115 % от поверхностной влаги. Такая влага переходит в поверхностную в течение 2-4 суток последующего хранения.

Внутреннюю влагу, т.е. “островки” влаги, включенные в кристаллы, не удастся удалить высушиванием. Эта влага (количество её может достигать 0,03-0,5 %) переходит в течение длительных процессов (например, при хранении в силосах) на поверхность кристаллов за счет диффузии и влияет на физико-механические свойства сахара-песка (т.н. процесс комкования сахара), особенно, когда масса сахара состоит из кристаллов разных размеров и содержит большое количество очень мелких кристаллов. При увлажнении сахара при его хранении происходит разложение сахарозы на глюкозу и фруктозу. Находящиеся в воздухе и в самом сахаре микроорганизмы используют продукты распада сахарозы для своего обмена веществ, сбраживая их и окончательно разрушая сахар как продукт. В целях длительной сохранности сахара при наиболее легко достигаемых условиях (температура окружающей среды 10-30 °С и относительной влажности воздуха 50-70 %) влажность сахара-песка должна быть в пределах 0,02-0,04 % при бестарном его хранении и не более 0,14 % при хранении его в затаренном виде. **Состояние сахара-песка при относительной влажности воздуха:** 100%-сырость, роса - сахар становится мокрым 90-80 % - опасная зона - сахар становится влажным 70-60 % - безопасная зона - сахар не изменяется при хранении 50-0 % - сухая зона - сахар затвердевает, если относительная влажность воздуха ранее превысила 70 %.

## Ход работы

### Задание №1. Определить массовую долю влаги в сахаре-песке на СЭШ-3М

1. Пустые открытые стаканчики для взвешивания вместе с крышками помещают в предварительно нагретый до температуры  $(105 \pm 1)$  °С сушильный шкаф и выдерживают в течение 30 мин. Затем стаканчики вынимают, закрывают крышками и помещают в эксикатор, заполненный безводным (прокаленным в течение 1 ч) хлористым кальцием ( $\text{CaCl}_2$ ). Когда термометр, вставленный в крышку эксикатора, покажет температуру, которая на 2°С выше температуры окружающего воздуха, стаканчики вынимают и взвешивают с погрешностью  $\pm 0,0001$  г. При измерении температуры термометр должен прикасаться к одному из стаканчиков для взвешивания. При применении эксикатора с крышкой без отверстия допускается размещать термометр на одном из стаканчиков для взвешивания.

2. В стаканчики помещают 20-30 г сахара-песка или предварительно быстроизмельченного сахара-рафинада, или 30 г сахара-сырца, закрывают крышкой и взвешивают с погрешностью  $\pm 0,0001$  г. Толщина слоя сахара в стаканчике не должна превышать 10 мм (регулируется диаметром стаканчика).

3. Навески высушивают при открытой крышке стаканчика в сушильном шкафу.

Стаканчики для взвешивания с навесками в сушильном шкафу размещают таким образом, чтобы температура воздуха на уровне  $(2,5 \pm 0,5)$  см над стаканчиками составляла  $(105 \pm 1)$  °С. Продолжительность высушивания - 3 ч.

Затем стаканчики с пробами закрывают крышками, вынимают из сушильного шкафа, помещают в эксикатор, охлаждают в соответствии с 1 пунктом и взвешивают с погрешностью  $\pm 0,0001$  г.

### Обработка результатов

Массовую долю влаги  $W$ , %, вычисляют по формуле

$$W = \frac{100(m_2 - m_3)}{m_2 - m_1}$$

где  $m_2$  - масса стаканчика для взвешивания с навеской сахара до высушивания, г;

$m_3$  - масса стаканчика для взвешивания с навеской сахара после высушивания, г;

$m_1$  - масса стаканчика для взвешивания, г.

### Задание №2. Определить массовую долю влаги в сахаре-песке на приборе «Влагомер МХ-50»

#### 1. Устройство прибора

«Влагомер МХ-50» состоит из: крышки нагревателя, дисплея, клавиш, ручки держателя чашки, выключателя, чашки для образца, держателя чашки и кольца.

## 2. Техника определения

Перед включением прибора убедитесь, что прибор установлен по уровню. Включите прибор, установите в кольцо держатель чашки с чашкой для образца без навески, закройте крышку прибора и обнулите прибор нажатием на кнопку **RESET**. Далее извлеките держатель с чашкой из прибора и поместите в чашку навеску 1г сахара-песка, равномерно распределив образец и затем поместите его в кольцо прибора. Закройте крышку и нажмите клавишу **START**. Температура определения влажности 105<sup>0</sup>С. По окончании измерения раздается **звуковой сигнал**, на дисплее появится количество влаги в исследуемом образце. Откройте крышку нагревателя и извлеките пробу с помощью держателя чашки.

### Отчет о работе

Сделать вывод о качестве сахара-песка

### Контрольные вопросы

1. Какую температуру нужно поддерживать в сушильном шкафу СЭШ-3М при выпаривании влаги в сахаре-песке?
2. Какой должна быть массовая доля влаги (в %) в сахаре-песке по ГОСТ?
3. При какой влажности воздуха должен храниться сахар-песок?

### Основная литература

1. Корячкина С.Я., Лабутина Н.В., Березина Н.А., Хмелева Е.В. Контроль качества сырья, полуфабрикатов и хлебобулочных изделий: учебное пособие для вузов М.: ДеЛи плюс, 2012. – 496 с.
2. Пащенко Л.П. Практикум по технологии хлеба, кондитерских и макаронных изделий – М.: КолосС, 2013. – 215 с.

### Лабораторная работа №7

#### Профессиональный модуль 01

#### Приемка, хранение и подготовка сырья к переработке

**Тема:** Определение массовой доли сухих веществ в молоке ускоренным методом.

**Цель:** Научиться определять массовую долю сухих веществ в молоке.

**Время:** 2 часа.

**Материально-техническое обеспечение:** весы аналитические, сушильный шкаф, эксикатор, бюкс металлический, пипетка на 5мл, марлевые кружочки.

#### Ход работы

**Задание №1. Определить массовую долю сухих веществ в молоке**

**Подготовка к анализу (молоко)**

В металлический бюкс на дно укладываю 2 кружка марли, высушивают с открытой крышкой при температуре 105<sup>0</sup>С 20-30 минут и закрывают крышкой,

охлаждают в эксикаторе 20-30 минут, затем высушивают на аналитических весах до 0,0001 г.

#### **Проведение анализа:**

В подготовленный бюкс пипеткой вносим 3 мл исследуемого продукта, равномерно распределяем по всей поверхности марли. Закрываем крышкой и взвешиваем. Затем открытый бюкс и крышку помещают в сушильный шкаф при температуре 103<sup>0</sup>С на 60 минут, после чего бюкс закрывают, охлаждают и взвешивают.

Высушивание и взвешивание продолжают через 20-30 минут до получения разницы в массе между двумя последовательными взвешиваниями не более 0,001 г.

Сухой остаток на поверхности марлевого кружка должен иметь равномерный светло-желтый цвет.

### **Задание №2. Сделать расчеты**

1. Массовую долю сухого вещества в % находим по формуле:

$$W = \frac{(m_1 - m_0) \cdot 100}{m - m_0}$$

m – масса бюкса с навеской исследуемого продукта до высушивания

m<sub>0</sub> - масса бюкса с марлей

m<sub>1</sub> – масса после высушивания

2. Массовую долю влаги в продуктах вычисляют по формуле:

$$W = 100 - W_{\text{сухого вещества}}$$

#### **Отчет о работе**

На основании расчетов сделать вывод о качестве молока

#### **Контрольные вопросы**

1. Как определить влажность молока ускоренным методом?
2. В чем особенность определения влаги в масле?

#### **Основная литература**

1. Корячкина С.Я., Лабутина Н.В., Березина Н.А., Хмелева Е.В. Контроль качества сырья, полуфабрикатов и хлебобулочных изделий: учебное пособие для вузов М.: ДеЛи плюс, 2012. – 496 с.

2. Пащенко Л.П. Практикум по технологии хлеба, кондитерских и макаронных изделий – М.: КолосС, 2013. – 215 с.

## Лабораторная работа №8

### ПМ.01 Приемка, хранение и подготовка сырья к переработке

**Тема:** Определение поправочного коэффициента, определение кислотности муки.

**Цель работы:** Освоение методики определения поправочного коэффициента, определение кислотности муки.

**Время:** 4 часа.

**Материально-техническое обеспечение:** весы лабораторные квадратные 4-го класса точности; колбы конические на 100 и 250 см<sup>3</sup>; пипетка на 25 см<sup>3</sup>; бюретка; фенолфталеин; NaOH 0,1N, мука.

#### Ход работы

##### Задание №1. Определить общую кислотность муки по ГОСТ 27493-87

*Кислотность – важный показатель качества муки, свидетельствующий о ее свежести.*

Существует несколько методов определения общей (титруемой) кислотности муки. Наиболее распространенные из них – определение кислотности по ГОСТ 27493-87 и по водной вытяжке. Пробы муки для анализа отбирают по ГОСТ 27668-88.

Навеску муки массой  $5 \pm 0,01$  г высыпают в сухую коническую колбу вместимостью 100 мл и приливают 50 мл дистиллированной воды. Содержимое колбы немедленно перемешивают взбалтываем до исчезновения комочков. В полученную смесь добавляют 3 капли спиртового раствора фенолфталеина 1% и титруют раствором гидроксида натрия концентрацией 0,1N до появления розовой окраски, не исчезающей при спокойном стоянии колбы в течение 20-30 с.

Кислотность муки  $K_m$  (град) определяют объемом раствора гидроксида натрия концентрацией 0,1N, требующимся для нейтрализации кислот и кислотосодержащих веществ в 100 г продукта, и вычисляют по формуле:

$$K_m = 100V/10m_m$$

Где  $V$  – объем раствора гидроксида натрия концентрацией 0,1 N, см<sup>3</sup>;  $m_m$  – масса навески муки, г;  $\frac{1}{10}$  – коэффициент пересчета концентрации раствора гидроксида натрия 0,1 моль/дм<sup>3</sup> на концентрацию 1 моль/дм<sup>3</sup>; **100** – коэффициент пересчета на 100г продукта.

Вычисления проводят до второго десятичного знака с последующим округлением результата до первого десятичного знака. За окончательный результат анализа принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений, допускаемое расхождение между которыми не должно превышать 0,2 град.

## **Задание №2. Определить кислотность по водной вытяжке**

Навеску муки массой  $25 \pm 0,01$  г помещают в коническую колбу вместимостью  $400-500 \text{ см}^3$ . отмеривают мерной колбой  $250 \text{ см}^3$  дистиллированной воды и приливают из нее часть воды ( $1/2 - 1/3$ ) в колбу с мукой. Содержимое колбы хорошо перемешивают покачиванием колбы и легким взбалтыванием до исчезновения комочков муки и только после этого вливают остальную воду. Колбу закрывают пробкой и оставляют в покое при комнатной температуре на 2ч для диффузии экстрактивных веществ. Затем жидкость фильтруют в сухую колбу, возвращая первые порции фильтрата на фильтр.

Из полученного фильтрата отбирают пипеткой  $25 \text{ см}^3$  в коническую колбу вместимостью  $100 \text{ см}^3$ , добавляют 3-4 капли спиртового раствора фенолфталеина с содержанием 1 мас.% и титруют раствором гидроксида натрия концентрацией  $0,1 \text{ моль/дм}^3$  до появления розовой окраски, не исчезающей при спокойном состоянии колбы в течение 1 мин. Кислотность рассчитывают по среднему арифметическому результатов двух определений.

Показатель кислотности муки не регламентируются соответствующими стандартами, поэтому пользуются ориентировочными данными. Так, показатель общей кислотности не должен превышать (град): *для пшеничной муки высшего сорта 3,0, первого сорта 3,5, второго сорта 4,5; для ржаной сеяной муки 4,0, обдирной 5,0, обойной 5,5.*

## **Задание №3. Определить активную кислотность муки**

Навеску муки массой  $10,00 \pm 0,01$  г переносят в термостойкую колбу, добавляют  $100 \text{ см}^3$  горячей дистиллированной воды, тщательно перемешивают и нагревают на газовой горелке до кипения для инактивации ферментов. Настаивают 1 ч, перемешивают, дают отстояться.

Прибор включают в сеть и прогревают 25 мин, затем проверяют по стандартам буферных растворов. Электроды перед погружением в буферный или исследуемый раствор промывают дистиллированной водой и протирают фильтровальной бумагой.

После отстоя надосадочную жидкость набирают пипеткой с оплавленным кончиком, в который вставляют плотный тампон для фильтрации. Для определение отбирают  $20-30 \text{ см}^3$  фильтрата, помещают в стакан вместимостью  $50 \text{ см}^3$  и измеряют на рН-метре.

В зависимости от сорта активная кислотность муки рН 5,9-6,2.

Показатель активной кислотности не регламентируется соответствующими стандартами, поэтому пользуются ориентировочными данными. Но этот показатель играет важную роль в технологии хлеба, так как от активной кислотности зависит скорость протекания биохимических процессов, а также изменение свойств белковых веществ – набухание, растяжимость, эластичность и т.д.

## Отчет о работе

Результаты анализа занести в таблицу 1 и сделать вывод.

Таблица 1

Показатель	Значение показателя по подгруппам (в числителе – результаты исследований; в знаменателе – норма по стандарту)			
	1	2	3	4
Кислотность общая (титруемая), град: По ГОСТ 27493-87				
По водной вытяжке				
Кислотность активная, ед. рН				

### Контрольные вопросы

1. Перечислить методы определения общей (титруемой) кислотности муки.
2. Какие приборы и реактивы используют для определения кислотности муки по ГОСТ 27493-87?
3. Каким прибором определяют активную кислотность муки?

### Основная литература

1. Корячкина С.Я., Лабутина Н.В., Березина Н.А., Хмелева Е.В. Контроль качества сырья, полуфабрикатов и хлебобулочных изделий: учебное пособие для вузов М.: ДеЛи плюс, 2012. – 496 с.
2. Пащенко Л.П. Практикум по технологии хлеба, кондитерских и макаронных изделий – М.: КолосС, 2013. – 215 с.

### Лабораторная работа №9

#### Профессиональный модуль 01

#### Приемка, хранение и подготовка сырья к переработке

**Тема:** Определение вкуса, цвета, запаха, хруста в образцах пшеничной и ржаной муки.

**Цель работы:** Изучить соответствующую нормативную документацию на муку и освоить органолептические методы определения ее качества; оценить значение определяемых показателей для разных видов и сортов муки.

**Время:** 2 часа.

**Материально-техническое обеспечение:** весы лабораторные квадрантные 4-го класса точности ВЛКТ-500 с наибольшим пределом взвешивания.

500 г; стакан химический вместимостью 200 см<sup>3</sup>; термометр стеклянный жидкостный с диапазоном измерения 0-50 °С; пластина стеклянная размером 50x 150 мм; гладкая лопаточка; чашка пластмассовая.

### Ход работы

*К органолептическим показателям муки относятся цвет, запах, вкус и содержание минеральной примеси отсутствие хруста при разжевывании.*



Цвет, запах, вкус муки и содержание в ней минеральных примесей определяют по ГОСТ 27558-87.

### **Задание №1. Определить запах муки**

Небольшое количество муки (около 20 г) высыпают на чистую бумагу, согревают дыханием и исследуют на пах. Для усиления запаха муку переносят в стакан и заливают горячей водой (60 °С), затем воду сливают и определяют запах муки.

Свежесмолотая мука почти не имеет запаха. Кислый или затхлый запах образуют продукты распада составных частей муки (углеводов, белков, жиров) при хранении ее в неблагоприятных условиях. Неприятный запах может также возникать в результате жизнедеятельности микроорганизмов, содержания нежелательных примесей (головни, полыни и др.).

### **Задание №2. Определить вкус и содержание минеральных примесей в муке**

Вкус и присутствие минеральных примесей устанавливают разжевыванием небольшого количества муки (около 1 г); в спорных случаях – мякиша хлеба из нее.

Мука нормального качества при длительном разжевывании обладает пресным вкусом с ощущением приятной сладковатости. Кислый или горький вкус свидетельствует о порче муки. Хруст при разжевывании свидетельствует о присутствии в муке минеральных примесей (песка, глины и др.).

### **Задание №3. Определить цвет муки**

Анализ проводят при дневном рассеянном свете или при достаточно ярком искусственном освещении по сухой и мокрой пробе.

Навеску испытуемой муки массой 3-5 г и муки установленного образца высыпают на стеклянную пластинку размером примерно 50 x 150 мм. Гладкой лопаточкой или ребром стекла разравнивают обе порции муки до получения слоя толщиной около 5 мм и прижимают другой стеклянной пластинкой для получения гладкой поверхности. Цвет муки определяют по сухой пробе, сравнивая цвет исследуемого образца с эталоном. Затем пластинку с мукой осторожно в наклонном положении погружают в сосуд с водой. После того как выделение пузырьков прекратится, пластинку вынимают, дают подсохнуть 2-3 мин и определяют цвет муки по мокрой пробе. При этом различают цвет и оттенок общего фона (белый, кремовый, желтый или серый) и степень загрязненности частицами темных оболочек.

#### Задание №4. Результаты измерений записать в таблицу 1.

Таблица 1

##### Органолептическая оценка качества муки

Показатель	Характеристика показателя
Цвет	
Запах	
Вкус	
Содержание минеральной примеси	

#### Отчет о работе

По результатам таблицы №1 сделать вывод о качестве муки

#### Контрольные вопросы

1. Каким вкусом обладает мука нормального качества?
2. Оценить качество различных видов муки по органолептическим показателям.
3. Как проводится определение цвета муки?

#### Основная литература

1. Эксплуатация технологического оборудования для хранения и подготовки сырья к производству. Курс лекций: учебное пособие / Сост. Н.И. Демченко. - Брянск: Мичуринский филиал ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет», 2015. – 65 с.

2. Цыганова Т.Б. Технология и организация производства хлебобулочных изделий. Уч. пособие для УСПО, Гриф Допущено Минобразованием России, ИЦ «Академия», 2012. - 448 стр.

#### Лабораторная работа №10

##### по профессиональному модулю 01

##### Приемка, хранение и подготовка сырья к переработке

**Тема:** Определение массовой доли влаги в муке.

**Цель:** Научиться определять массовую долю влаги в муке методом высушивания на СЭШ-3М и приборе «Влагомер МХ-50».

**Время:** 2 часа.

**Материально-техническое обеспечение:** весы лабораторные, металлические бюксы, эксикатор, сушильный шкаф СЭШ-3М, тигельные щипцы, влагомер МХ-50, мука.

## Ход работы

### Задание №1. Определить массовую долю влаги в муке на СЭШ-3М

1. Пустые открытые стаканчики для взвешивания вместе с крышками помещают в предварительно нагретый до температуры  $(105 \pm 1)$  °С сушильный шкаф и выдерживают в течение 30 мин. Затем стаканчики вынимают, закрывают крышками и помещают в эксикатор, заполненный безводным (прокаленным в течение 1 ч) хлористым кальцием (CaCl). Когда термометр, вставленный в крышку эксикатора, покажет температуру, которая на 2°С выше температуры окружающего воздуха, стаканчики вынимают и взвешивают с погрешностью  $\pm 0,0001$  г. При измерении температуры термометр должен прикасаться к одному из стаканчиков для взвешивания.

При применении эксикатора с крышкой без отверстия допускается размещать термометр на одном из стаканчиков для взвешивания.

2. В стаканчики помещают 20-30 г муки закрывают крышкой и взвешивают с погрешностью  $\pm 0,0001$  г. Толщина слоя муки в стаканчике не должна превышать 10 мм (регулируется диаметром стаканчика).

3. Навески высушивают при открытой крышке стаканчика в сушильном шкафу.

Стаканчики для взвешивания с навесками в сушильном шкафу размещают таким образом, чтобы температура воздуха на уровне  $(2,5 \pm 0,5)$  см над стаканчиками составляла  $(105 \pm 1)$  °С. Продолжительность высушивания - 3 ч.

Затем стаканчики с пробами закрывают крышками, вынимают из сушильного шкафа, помещают в эксикатор, охлаждают в соответствии с 1 пунктом и взвешивают с погрешностью  $\pm 0,0001$  г.

### Обработка результатов

Массовую долю влаги  $W$ , %, вычисляют по формуле

$$W = \frac{100(m_2 - m_3)}{m_2 - m_1}$$

где  $m_2$  - масса стаканчика для взвешивания с навеской муки до высушивания, г;

$m_3$  - масса стаканчика для взвешивания с навеской муки после высушивания, г;

$m_1$  - масса стаканчика для взвешивания, г.

### Задание №2. Определить массовую долю влаги в муке на приборе «Влагомер МХ-50»

#### 1. Устройство прибора

«Влагомер МХ-50» состоит из: крышки нагревателя, дисплея, клавиш, ручки держателя чашки, выключателя, чашки для образца, держателя чашки и кольца.

#### 2. Техника определения

Перед включением прибора убедитесь, что прибор установлен по уровню. Включите прибор, установите в кольцо держатель чашки с чашкой для образца

без навески, закройте крышку прибора и обнулите прибор нажатием на кнопку **RESET**. Далее извлеките держатель с чашкой из прибора и поместите в чашку навеску **1г** муки, равномерно распределив образец и затем поместите его в кольцо прибора. Закройте крышку и нажмите клавишу **START**. Температура определения влажности  $105^{\circ}\text{C}$ . По окончании измерения раздается **звуковой сигнал**, на дисплее появится количество влаги в исследуемом образце. Откройте крышку нагревателя и извлеките пробу с помощью держателя чашки.

### **Отчет о работе**

Сделать вывод о качестве муки.

### **Контрольные вопросы**

1. Какую температуру нужно поддерживать в сушильном шкафу СЭШ-3М при выпаривании влаги в муке?
2. Какой должна быть массовая доля влаги (в %) в муке по ГОСТ?
3. При какой влажности воздуха должна храниться мука?

### **Основные источники**

1. Корячкина С.Я., Лабутина Н.В., Березина Н.А., Хмелева Е.В. Контроль качества сырья, полуфабрикатов и хлебобулочных изделий: учебное пособие для вузов М.: ДеЛи плюс, 2012. – 496 с.

2. Пашенко Л.П., Санина Т.В., Столярова Л.И., Пономарева Е.И., Лукина С.И. Практикум по технологии хлеба, кондитерских и макаронных изделий-М.: КолосС, 2011. – 215 с.

## **Лабораторная работа №11**

### **ПМ-01 Приемка, хранение и подготовка сырья к переработке**

**Тема: Определение содержания и качества сырой клейковины.**

**Цель:** Освоить методы определения сырой клейковины; научиться определять качество сырой клейковины.

**Время:** 2 часа.

**Материально-техническое обеспечение:** весы лабораторные, мука разных сортов, водопроводная вода, термометр, устройство МОК-1, тестомесильная машина ТЛ1-75.

### **Ход работы**

#### **Задание №1. Определить количество сырой клейковины**

Навеску муки 25 грамм помещают в дежу тестомесилки ЕТК-1 М и туда же приливают 14 мл воды температурой  $18^{\circ}\text{C}$ . Дежу вставляют в месильную головку и включают. По окончании замеса полученное тесто скатывают в шарик, помещают в чашку, прикрывают стеклом и оставляют в покое на 20 мин при температуре  $18^{\circ}\text{C}$ . По истечении 20 мин тесто помещают в емкость с водой температурой  $18^{\circ}\text{C}$  и отмывают клейковину. Промывную воду меняют несколько раз по мере накопления в ней крахмала и оболочек, процеживают через сито для улавливания частичек клейковины, которые присоединяют к общей массе.

Отмывание ведут до тех пор, пока вода, стекающая при отмывании клейковины, не будет прозрачной. Для установления полноты отмывания в стакан с чистой водой выжимают из клейковины 2 – 3 капли промывной воды. Отсутствие помутнения указывает на полноту удаления крахмала.

Отмытую клейковину хорошо отжимают руками, пока она не начнет прилипать к ним, и взвешивают с точностью до 0,01 г.

Количество сырой клейковины  $X$  (в %) определяют по формуле

$$X = \frac{M_k}{M_m} \cdot 100,$$

где  $M_k$  – масса сырой клейковины, г;

$M_m$  – масса навески муки, г.

$$X = \frac{\quad}{\quad} \cdot 100 = \quad \%$$

Содержание сырой клейковины в муке пшеничной разных сортов приведено в таблице 1 ГОСТ 26574-85.

Таблица 1

Показатели качества муки

Вид и сорт муки	Зольность %, не более*	Крупность помола		Содержание сырой клейковины, %, не менее	Установлены документами
		остаток на сите.%, не более	проход через сито,%		
1	2	3	4	5	6
Мука пшеничная					
хлебопекарная:			35/10 не		ГОСТ Р
крупчатка	0,60	23/2	более	<b>30</b>	52185 - 2003
высшего сорта	0,55	43/5	=	<b>28</b>	То же
первого сорта	0,75	35/2	43/80	<b>30</b>	То же
			не менее		
второго сорта	1,25	27/2	38/65 не	<b>25</b>	То же
			менее		
обойная	* *	0,67/2	38/35 не менее	<b>20</b>	То же
Мука пшеничная:					
высшего сорта	0,55	43/5-	-	<b>23-27</b>	ТУ 8 РФ 11-95-91
первого сорта	0,75	35/2	43/80	<b>23-29</b>	То же
второго сорта	1.25	27/2	38/65 не менее	<b>20-24</b>	То же
обойная	**	067/2	38/35 не менее	<b>13-19</b>	То же
Мука пшеничная					
хлебопекарная					
«Особая»:					
высшего сорта	0,55	2	65	<b>23-27</b>	ТУ 9293-012-
первого сорта	0,75	2	65	<b>23-29</b>	009322169
Мука пшеничная хлебопекарная	1,00	27-2	43, не менее	<b>25</b>	ТУ 811-42-88
«Подольская»			60		
Ржаная мука:					
сеяная	0,75	27/2	38/90 не менее		ГОСТ 7045-90
обдирная	1,45	045/2	38/60 не менее		То же
обойная	**	067/2	38/30 не менее		То же

\* Госстандартом разрешен перевод предприятий на оценку качества муки пшеничной хлебопекарной по белизне взамен зольности для высшего, первого и второго сортов, соответственно, 54, 36-53 и 12-35 условных единиц прибора.

\*\* Не менее чем на 0,07 % ниже зольности зерна до очистки, но не более 2 %.

## Задание №2. Определить качество сырой клейковины на приборе марки ИДК-3М

Прибор ИДК-3М предназначен для определения способности клейковины оказывать сопротивление деформирующей нагрузке сжатия. Результаты измерения упругости клейковины ( $H_{сж}$ ) выражают в условных единицах прибора. Из окончательно отмытой, отжатой и взвешенной клейковины берут навеску массой 4г формируют из нее шарик, который помещают для отлежки в чашку с водой температурой 18°С на 15 минут. Затем шарик помещают на середину столика прибора ИДК - 3М. Для измерения упругих свойств клейковины на приборе нажимают кнопку «Пуск», удерживают 2-3 с и отпускают. За показатель качества клейковины принимают среднеарифметическое значение двух параллельных измерений. Допускается отклонение 5 единиц шкалы прибора.

### Результаты измерения упругих свойств клейковины:

измерение  $H_{сж}$ , усл.ед. прибора.....

измерение  $H_{сж}$ , усл.ед. прибора.....

Найдите среднеарифметическое значение  $H_{ср}$ , усл.ед. прибора.

Таблица 2

Показатели качества клейковины муки хлебопекарной пшеничной и макаронной

Группа Качества	Характеристика клейковины	Показания ИДК-1, ед. прибора			
		пшеничная хлебопекарная мука		макаронная мука высшего и первого сортов	
		высшего, первого и второго сортов	второго сорта	из твердой пшеницы	из мягкой пшеницы
3	Неудовлетворительно крепкая	от 0 до 30	от 0 до 35	-	-
2	Удовлетворительно крепкая	от 35 до 50	от 35 до 50	-	-
1	Хорошая	от 55 до 75		50 - 80	50 - 75
2	Удовлетворительно слабая	от 80 до 100		85 - 105	80 - 100
3	Неудовлетворительно слабая	105 и более		110 и более	105 и более

**В выводе клейковину относят к соответствующей группе качества**

### Задание №3. Определить количество сухой клейковины ГОСТ 28797-90 ( ИСО 6645- 81)

#### Техника определения

В процессе определения количества сухой клейковины вычисляют массовую долю влаги и гидратационную способность.

Для определения массы сухой клейковины отмытую и отжатую клейковину высушивают на приборе ПИВИ в предварительно высушенных и взвешенных пакетах из газетной бумаги. Берут навеску клейковины 5 г и распределяют ее по возможности равномерно по всей площади пакета. Пакет закрывают, помещают между плитами прибора, нагретыми до 160°С, и выдерживают при этой температуре в течение 10 мин. После этого пакеты с высушенной клейковиной охлаждают в эксикаторе в течение 2 мин и взвешивают.

#### Результаты измерений

Масса пустого пакета  $M_1$ , г

Масса пакета с клейковиной до высушивания  $M_2$ , г

Масса навески сырой клейковины  $M_3$ , г

Масса пакета с клейковиной после высушивания  $M_4$ , г

Масса сухой клейковины  $M_5 = M_4 - M_1$ , г

Выход сухой клейковины  $M_{ск}$  (в %) рассчитывают по формуле

$$M_{ск} = \frac{M_4 - M_1}{m} \cdot 100,$$

где  $m$  – масса навески муки, взятая для определения количества сырой клейковины (25 г).

$$M_{ск} = \frac{M_4 - M_1}{m} \cdot 100 = \quad \%$$

Массовая доля влаги  $W$  (в %) рассчитывают по формуле

$$W = \frac{M_3 - M_5}{M_3} \cdot 100$$
$$W = \frac{M_3 - M_5}{M_3} \cdot 100 = \quad \%$$

#### Отчет о работе

По результатам измерений сделать вывод о качестве клейковины

#### Контрольные вопросы

1. Какие сорта пшеничной и ржаной муки используют на хлебопекарных предприятиях?
2. Какие виды сырья применяются в хлебопекарном производстве?
3. Способы хранения муки, предъявляемые к ним требования?

4. Влажность муки и ее значение. Что собой представляет влага, входящая в состав муки?
5. Методы определения «силы» муки, используемые на предприятии?

### **Основные источники**

1. Корячкина С.Я., Лабутина Н.В., Березина Н.А., Хмелева Е.В. Контроль качества сырья, полуфабрикатов и хлебобулочных изделий: учебное пособие для вузов М.: ДеЛи плюс, 2012. – 496 с.
2. Пашенко Л.П., Санина Т.В., Столярова Л.И., Пономарева Е.И., Лукина С.И. Практикум по технологии хлеба, кондитерских и макаронных изделий-М.: КолосС, 2011. – 215 с.

## **Лабораторная работа №12** **Профессиональный модуль 01** **Приемка, хранение и подготовка сырья к переработке**

**Тема:** Определение автолитической активности ржаной муки.

**Цель:** Научиться определять автолитическую активность ржаной муки. Изучить устройство и принцип действия прибора Амилотест АТ 97.

**Материально-техническое обеспечение:**

Прибор для определения числа падения.

Мельница лабораторная У1-ЕМЛ или другой марки, обеспечивающая размол зерна в соответствии с требованиями:

Номер сетки по ГОСТ 661-86

или ткани по ГОСТ 4403-91

0,8 металлотканая

0,5 металлотканая или № 15 шелковая

№38 шелковая

Проход через сито, %

не менее 99

не менее 95

не более 80

Весы лабораторные с пределом допускаемой погрешности взвешивания  $\pm 0,01$  г. Пробирки вискозиметрические с внутренним диаметром (21,00 $\pm$ 0,02) мм, наружным диаметром (23,80 $\pm$ 0,25) мм, высотой внутренней части (220,0 $\pm$ 0,3) мм. Пробки резиновые для вискозиметрических пробирок.

Пипетки вместимостью 25 см<sup>3</sup>.

Вода дистиллированная.

### **Область применения**

Настоящий стандарт распространяется на зерно пшеницы, ржи, а также выработанную из него муку и устанавливает метод определения числа падения.

### **Сущность метода**

Метод заключается в определении продолжительности свободного падения шток-мешалки в клейстеризованной водно-мучной суспензии.

### **Указания к проведению работы**

*Автолитической активностью муки называется способность ее образовывать водорастворимые вещества при прогревании водно-мучной суспензии.*



Эта способность зависит от активности ферментов и податливости субстрата, на который они действуют. Имеющиеся в муке ферменты (амилолитические, протеолитические, липаза и другие) расщепляют высокомолекулярные вещества на простые соединения, растворимые в воде. Образующиеся при этом сахара, декстрины, водорастворимые белки, аминокислоты, глицерин, кислые фосфаты, минеральные соли и составляют основную массу водорастворимых веществ. Помимо этого, в состав водорастворимых веществ входят и нативные (собственные) водорастворимые вещества муки, перешедшие в нее из зерна.

**Автолитическая активность - основной показатель качества ржаной муки.** Это обусловлено большим содержанием в ней собственных сахаров, водорастворимых белков и пентозанов, а также наличием более активных ферментов. Известно, что ржаная мука, даже из нормального зерна, содержит  $\alpha$ -амилазу. В связи с этим показатель автолитической активности для ржаной муки приобретает большое значение и служит показателем ее хлебопекарных свойств.

## Ход работы

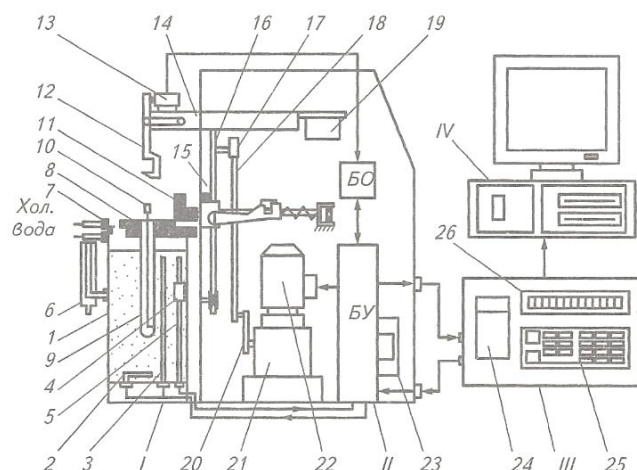
### Задание №1. Определить автолитическую активность муки по числу падения

**Число падения является показателем вязкости,** характеризующей активность

$\alpha$ -амилазы по степени разжижения клейстеризованной водно-мучной суспензии, и представляет собой продолжительность падения штока в секундах. Метод определения вязкости основан на быстрой клейстеризации суспензии муки в воде с последующим определением ее вязкости по времени падения специального штока-плунжера.

Чем активнее  $\alpha$ -амилаза муки, тем больше разжижается клейстеризованная водо-мучная суспензия, тем меньше показатель вязкости и продолжительность падения штока, а следовательно, и число падения. При определении числа падения испытываемую муку сравнивают с характеристиками, данными в нормативных документах. Определение числа падения осуществляют по ГОСТ 27676-88.

Для определения вязкости служит прибор «Амилотест АТ-97» (рис. 1).



**Рис. 1. Схема прибора «Амилотест АТ-97: I – водяная баня; II - электро-механический блок; III - пульт управления; IV - персональный компьютер; 1 – цилиндрический сосуд; 2 – горизонтальный ТЭН; 3 – вертикальный ТЭН; 4 – датчик уровня; 5 – датчик температуры; 6 - сливное устройство; 7- крышка охлаждающая; 8 – кассета для пробирок; 9 - пробирка; 10 – шток; 11 - фиксирующий рычаг; 12 – захват штоков; 13 – датчик усилия; 14 – кронштейн; 15 – ролики; 16 – направляющая; 17 – толкатель; 18 – шатун; 19 - электромагнит; 20 – кулиса; 21 – редуктор; 22 – электродвигатель; 23 – трансформатор; 24 – термопечатающее устройство; 25 - клавиатура; 26 – индикатор**

### **Отбор и подготовка проб**

Отбор проб и выделение навесок зерна - по ГОСТ 13586.3-83. Отбор проб и выделение навесок муки - по ГОСТ 27668-88.

### **Подготовка к определению**

Водяную баню через компенсатор заполняют дистиллированной водой и доводят воду в бане до кипения.

При определении числа падения в зерне из средней пробы отбирают не менее 3 00 г зерна и очищают его от сорной примеси.

При полном анализе средней пробы пшеницы, в котором оценка засоренности проводится с помощью анализатора У1-ЕАЗ, отбирают 300 г от фракции 1 очищенного на анализаторе зерна пшеницы.

Очищенное зерно размалывают на мельнице так, чтобы крупность шрота соответствовала требованиям, указанным выше.

При размоле на мельнице зерно, влажность которого превышает 18%, предварительно подсушивают на воздухе или в одном из следующих устройств: сушильном шкафу, термостате, лабораторном сушильном аппарате ЛСА при температуре воздуха не более 50 °С.

Определяют влажность размолотого зерна (шрота) по ГОСТ 13586.5-93.

При определении в муке числа падения из средней пробы отбирают не менее 300 г муки, просеивают через сито 0,8 мм и определяют ее влажность по ГОСТ 9404-88.

Из размолотого зерна или муки для параллельного определения выделяют по две навески, массу которых в зависимости от влажности определяют по таблице 1.

Таблица 1

Масса навески муки в зависимости от ее влажности

Влажность размолото-го зерна или муки, %	Масса навески, г	Влажность размолото-го зерна или муки, %	Масса навески, г
9,0-9,1	6,40	13,7-14,3	6,90
9,2-9,6	6,45	14,4-14,6	6,95
9,7-10,1	6,50	14,7-15,3	7,00
10,2-10,6	6,55	15,4-15,6	7,05
10,7-11,3	6,60	15,7-16,1	7,10
11,4-11,6	6,65	16,2-16,6	7,15
11,7-12,3	6,70	16,7-17,1	7,20
12,4-12,6	6,75	17,2-17,4	7,25
12,7-13,3	6,80	17,5-18,0	7,30
13,4-13,6	6,85		

Навески заданной массы взвешивают с погрешностью не более 0,01 г.

### ***Проведение испытаний***

Навеску размолотого зерна или муки помещают в вискозиметрическую пробирку, заливают в пробирку пипеткой  $(25,0 \pm 0,2)$  см<sup>3</sup> дистиллированной воды температурой  $(20 \pm 5)$  °С. Пробирку закрывают резиновой пробкой и энергично встряхивают ее 20-25 раз для получения однородной суспензии. Вынимают пробку, колесиком шток-мешалки перемещают прилипшие частицы продукта со стенок в общую массу суспензии.

Пробирку с вставленной в нее шток-мешалкой помещают в отверстие в крышке кипящей водяной бани, закрепив ее держателем таким образом, чтобы фотоэлемент прибора находился против шток-мешалки. В это же время автоматически включается счетчик времени. Через 5 с после погружения пробирки в водяную баню автоматически начинает работать шток-мешалка, которая перемешивает суспензию в пробирке. Через 60 с шток-мешалка автоматически останавливается в верхнем положении, после чего начинается ее свободное падение. После полного опускания шток-мешалки счетчик автоматически останавливается.

По счетчику определяют число падения - время в секундах с момента погружения пробирки с суспензией в водяную баню до момента полного опускания шток-мешалки.

### ***Обработка результатов***

За окончательный результат числа падения принимают среднее арифметическое результатов параллельного определения для двух навесок, допустимое расхождение между которыми не должно превышать 10% от их средней арифметической величины.

При превышении допустимого расхождения определение повторяют.

Вычисления проводят до первого десятичного знака с последующим округлением результата до целого числа.

**Пример 1.** Результаты определения по первой навеске - 150 с, по второй – 160 с. Среднее арифметическое значение - 155 с. Допускаемое расхождение от этого среднего арифметического значения составляет 15,5 с. Фактическое расхождение между результатами параллельного определения двух навесок составляет 10 с, что не превышает допустимого расхождения между ними. Среднее арифметическое значение (155 с) принимают за окончательный результат определения числа падения.

При контрольном (повторном) определении числа падения допускаемое расхождение между контрольным (повторным) и первоначальным определением не должно превышать 10% от их средней арифметической величины.

При контрольном (повторном) определении за окончательный результат принимают результат первоначального определения, если расхождение между результатами контрольного (повторного) и первоначального определений не превышает допустимого значения; в случае расхождения, превышающего допустимое значение, за окончательный результат принимают результат контрольного (повторного) определения.

**Пример 2.** Результат первоначального определения - 150 с, контрольного (повторного) - 170 с. Среднее арифметическое значение - 160 с. Допускаемое расхождение от этого среднего значения составляет 16 с. Фактическое расхождение между результатами первоначального и контрольного (повторного) определений составляет 20 с, что превышает допустимое расхождение. За окончательный результат определения числа падения принимают результат контрольного (повторного) определения - 170 с.

**Пример 3.** Результат первоначального определения - 150 с, контрольного (повторного) - 160 с. Среднее арифметическое значение - 155 с. Допускаемое расхождение составляет 15,5 с. Фактическое расхождение между результатами первоначального и контрольного (повторного) определений составляет 10 с, что не превышает допустимого расхождения. За окончательный результат принимают результат первоначального определения - 150 с.

Округление результатов определения проводят следующим образом: если первая из отбрасываемых цифр равна или больше 5, то последнюю сохраняемую цифру увеличивают на единицу; если меньше 5, то ее оставляют без изменения.

## Отчет о работе

Сделать вывод о качестве муки

### Контрольные вопросы

1. С помощью какого прибора можно определить автолитическую активность муки?
2. В чем заключается сущность метода определения автолитической активности по числу падения?
3. Рассказать устройство прибора «Амилотест АТ-97».

## Основная литература

1. Корячкина С.Я., Лабутина Н.В., Березина Н.А., Хмелева Е.В. Контроль качества сырья, полуфабрикатов и хлебобулочных изделий: учебное пособие для вузов М.: ДеЛи плюс, 2012. – 496 с.

2. Пашенко Л.П., Санина Т.В., Столярова Л.И., Пономарева Е.И., Лукина С.И. Практикум по технологии хлеба, кондитерских и макаронных изделий-М.: КолосС, 2011. – 215 с.

## Лабораторная работа №13

### Профессиональный модуль 01

#### Приемка, хранение и подготовка сырья к переработке

**Тема:** Органолептическая оценка качества дрожжей

**Цель работы:** изучить соответствующую нормативную и техническую документацию на различные виды дрожжей; оценить их качество по органолептическим показателям.

**Время:** 2 часа

**Материально-техническое обеспечение:** стаканы химические вместимостью 100 и 250см<sup>3</sup>, фарфоровые ступки с пестиком, дрожжи прессованные, сушеные, дрожжевое молоко.

### Теоретический материал

В производстве хлебобулочных изделий применяют в основном хлебопекарные дрожжи в виде прессованных, сушеных дрожжей или дрожжевого молока. Дрожжи представляют собой биомассу дрожжевых клеток *Saccharomyces cerevisiae*, содержащих биологически активные вещества, которые обладают ферментативной активностью. Они обеспечивают спиртовое брожение пшеничных и ржаных полуфабрикатов и их разрыхление в анаэробных условиях. Прессованные дрожжи содержат около 75 % воды и сухих веществ (25 %).

**Прессованные дрожжи.** На хлебозаводах и пекарнях при выработке хлебобулочных изделий для разрыхления полуфабрикатов применяют *прессованные дрожжи* (ГОСТ 171-81), вырабатываемые дрожжевыми и спиртовыми заводами. В 1 г прессованных дрожжей содержится около 15 млрд дрожжевых клеток. Качество прессованных дрожжей в соответствии со стандартом оценивается по органолептическим показателям: цвету, консистенции, запаху, вкусу, и физико-химическим: влажности, подъемной силе, кислотности и стойкости при хранении.

**Сушеные дрожжи.** В соответствии с ГОСТ 28483-90 и ТУ 10-033-4585-90 сушеные дрожжи готовят из доброкачественных прессованных дрожжей. Их вырабатывают высшего и первого сортов в виде гранул или порошка светло-желтого или светло-коричневого цвета. Качество сушеных дрожжей по нормативной документации оценивается по органолептическим показателям: внешнему виду, цвету, запаху, вкусу, и физико-химическим: влажности и подъемной силе. Расход дрожжей на приготовление полуфабрикатов зависит от подъемной силы, но он в 3-4 раза меньше, чем у прессованных.

**Дрожжевое молоко.** В соответствии с ТУ 10-0334585-3-90 дрожжевое молоко представляет собой водную суспензию дрожжевых клеток *Saccharomyces cerevisiae*, полученную в результате размножения в культуральной среде, сгущения на сепараторах, выделения на вакуум-фильтрах и фильтрах-прессах и предназначенную для использования в хлебопекарном производстве. В дрожжевом молоке органолептически определяют вкус, запах, цвет и консистенцию; физико-химическими методами – влажность, подъемную силу и кислотность. Концентрация дрожжевых клеток в 1 дм<sup>3</sup> дрожжевого молока в пересчете на прессованные дрожжи влажностью 75 % должна быть не менее 0,45 кг. Активность дрожжей в дрожжевом молоке выше, чем в прессованных, что позволяет снизить их расход при производстве хлебобулочных изделий. Применение такого биологического разрыхлителя исключает следующие операции: распаковку дрожжей, разведение их в воде и их активацию.

### *Техника определения*

#### **Задание №1. Определить органолептические показатели дрожжей**

Оценку качества дрожжей хлебопекарных прессованных, сушеных и дрожжевого молока проводят по средней пробе, отобранной от поступившей, и распространяют ее на всю партию.

*К органолептическим показателям дрожжей относятся цвет, консистенция или внешний вид, запах и вкус.*

**Прессованные дрожжи**, вырабатываемые по ГОСТ 171-81, должны иметь равномерный светлый цвет с серым или кремовым оттенком; плотную консистенцию; легко ломаться и не мазаться. На дрожжах не должно быть плесневелого налета белого или другого цвета, а также различных полос и темных пятен на поверхности.

**Сушеные дрожжи**, изготавливаемые по ГОСТ 28483-90, должны иметь цвет от светло-желтого до светло-коричневого; форму вермишели, гранул, мелких зерен, порошка или кругообразную.

**Дрожжевое молоко**, вырабатываемое по ТУ 10-0334585-3-90, должно быть бело-сероватого цвета с желтоватым оттенком; по консистенции – в виде водной суспензии с оседающим на дно при отстаивании слоем дрожжевых клеток.

**Вкус и запах** должны быть свойственны дрожжам, без посторонних запахов: плесневого, гнилостного, горького кислого и др.

*Для определения консистенции дрожжей производят пробу на удар.* Для этого от бруска отламывают небольшой кусок дрожжей, сминают его в шарик величиной с грецкий орех, завертывают в полотенце и с силой ударяют о доску стола. Хорошие дрожжи не меняют своей консистенции, а более слабые делаются мягкими, мажутся или совсем, разжижаются.

**Задание №2.** Результаты оценки записать в табл. 1.  
**Органолептическая оценка качества дрожжей**

Таблица 1

№п/п	Показатели	Характеристика исследуемого образца
1	Цвет	
2	Консистенция	
3	Запах	
4	Вкус	

**Отчет о работе**

Сделать вывод о качестве дрожжей по органолептическим показателям

**Контрольные вопросы**

1. Дать органолептическую оценку различных видов дрожжей с указанием признаков нестандартности, если таковые обнаружатся.
2. Как определяется консистенция прессованных дрожжей.
3. На что указывает кислый запах у прессованных дрожжей.

**Основная литература**

1. Корячкина С.Я., Лабутина Н.В., Березина Н.А., Хмелева Е.В. Контроль качества сырья, полуфабрикатов и хлебобулочных изделий: учебное пособие для вузов М.: ДеЛи плюс, 2012. – 496 с.
2. Пашенко Л.П., Санина Т.В., Столярова Л.И., Пономарева Е.И., Лукина С.И. Практикум по технологии хлеба, кондитерских и макаронных изделий-М.: КолосС, 2011. – 215 с.

**Лабораторная работа №14**

**ПМ-01 Приемка, хранение и подготовка сырья к переработке**

**Тема:** Определение массовой доли влаги в дрожжах

**Цель:** Освоить методы определения влаги в дрожжах; оценить значения определяемых показателей для различных видов дрожжей.

**Время:** 2 часа.

**Материально-техническое обеспечение:** весы лабораторные, сушильный электрический шкаф СЭШ-3М, Влагомер МХ-50, бюксы металлические, эксикатор, тигельные щипцы, дрожжи разных видов.

## Ход работы

### Задание №1. Определить влажность дрожжей стандартным методом

**Массовая доля влаги** – важнейший показатель оценки качества дрожжей. По нему судят об энергетической ценности продукта.

**Влажность прессованных дрожжей – 75%**

**Сушеных высшего сорта – 8%**

**Сушеных первого сорта – 10%**

**В 1 л дрожжевого молока должен содержать не менее 450г дрожжей в перерасчете на влажность 75%**

**Существуют два метода – стандартный по ГОСТ 9404-88 и экспресс-метод.**

#### Стандартный метод

В заранее высушенные и взвешенные бюксы берут две навески муки массой по 5,00 г с точностью до  $\pm 0,01$  г. Бюксы с мукой ставят в электрический сушильный шкаф СЭШ-3М, нагретый до температуры  $140^{\circ}\text{C}$ . Крышки у бюкс должны быть открыты и подложены под дно. После помещения в шкаф бюкс с навесками температура в шкафу несколько понижается. Отсчет времени в сушильном шкафу начинают с того момента, когда температура в шкафу достигает  $130^{\circ}\text{C}$ . Высушивание при температуре  $130^{\circ}\text{C}$  продолжают в течение 50 мин (отклонение температуры не должно превышать  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ). Затем бюксы тигельными щипцами вынимают, закрывают крышками, охлаждают в эксикаторе не менее 20 мин и не более 2 ч.

#### Массовая доля влаги (%)

$$W = \frac{m_1 - m_2}{m} \cdot 100,$$

где  $m_1, m_2$  масса бюксы до и после высушивания, г;  $m$  – масса навески, г.  
Допустимые расхождения при проведении параллельных определений 0,2%.

### Задание №2. Определить влажность дрожжей экспресс -методом

#### Экспресс-метод

#### Определение влажности дрожжей на приборе Влагомер МХ-50

Влагомер **МХ-50** состоит: крышки нагревателя, чашки для образца, держателя чашки и кольца. Перед включением прибора убедитесь, что прибор установлен по уровню. Включите прибор, установите в кольцо держатель чашки с чашкой для образца без навески, закройте крышку прибора и обнулите прибор нажатием на кнопку клавиши **RESET**. Далее извлеките держатель с чашкой из прибора и поместите в чашку навеску с дрожжами равномерно распределив образец и затем поместите его в кольцо прибора. Закройте крышку и нажмите клавишу **START**. Температура определения влажности  $130^{\circ}\text{C}$ . По окончании измерения раздается звуковой сигнал, на дисплее появится количество влаги в исследуемом образце. Откройте крышку нагревателя и извлеките пробу с помощью держателя чашки.



### **Задание №3. Определить содержание прессованных дрожжей в дрожжевом молоке весовым методом.**

Из средней, хорошо перемешанной пробы дрожжевого молока отбирают 200 г и фильтруют через воронку Бюхнера с двумя бумажными фильтрами. Фильтрацию продолжают до тех пор, пока в колбу не будет стекать ни одной капли жидкости, а консистенция пласта будет примерно соответствовать консистенции прессованных дрожжей. Отфильтрованные дрожжи взвешивают с точностью до 0,01 г. Во избежание потерь полученную пластинку дрожжей взвешивают, не снимая с фильтровальной бумаги. В второй, нижний слой фильтровальной бумаги при взвешивании пластинки дрожжей помещают на чашку весов с гирями, чтобы внести поправку к массе отфильтрованных дрожжей, затем определяют влажность отфильтрованных дрожжей. Влажность определяют также, как и для прессованных дрожжей.

#### **Отчет о работе**

Сделать вывод о качестве дрожжей.

#### **Контрольные вопросы**

1. Какие методы определения влаги в дрожжах вы знаете?
2. При какой температуре происходит высушивание дрожжей для определения влажности?
3. В течение, какого времени происходит высушивание дрожжей стандартным методом?

#### **Литература**

1. Корячкина С.Я., Лабутина Н.В., Березина Н.А., Хмелева Е.В. Контроль качества сырья, полуфабрикатов и хлебобулочных изделий: учебное пособие для вузов М.: ДеЛи плюс, 2012. – 496 с.
2. Пащенко Л.П., Санина Т.В., Столярова Л.И., Пономарева Е.И., Лукина С.И. Практикум по технологии хлеба, кондитерских и макаронных изделий-М.: КолосС, 2011. – 215 с.

### **Лабораторная работа №15**

#### **ПМ-01 Приемка, хранение и подготовка сырья к переработке**

##### **Тема: Определение подъемной силы и кислотности дрожжей**

**Цель:** Освоить методы определения подъемной силы и кислотности дрожжей; оценить значения определяемых показателей для различных видов дрожжей.

**Время:** 2 часа.

**Материально-техническое обеспечение:** весы лабораторные, титровальный прибор, фенолфталеин, NaOH 0,1N, колбы на 250 мл, фарфоровые чашки, стаканы химические, термостат, палочки стеклянные, шпатель, дрожжи разных видов, мука в/с, соль.

## Ход работы

### Задание №1. Определить подъемную силу дрожжей стандартным методом

Чем быстрее дрожжи поднимают тесто, тем качество их считается выше. Подъемную силу дрожжей определяют стандартным методом или методом всплывания шарика.

**По стандарту подъемная сила дрожжей должна составлять не более 70 мин**

На технических весах взвешивают 5 г дрожжей и переносят в фарфоровую чашку. Приливают 160 мл раствора поваренной соли с массовой долей 2,5% и перемешивают до исчезновения комочков. Разведенные дрожжи переносят в эмалированную хозяйственную чашку. Оставшимся раствором поваренной соли ополаскивают фарфоровую чашку и переносят его в хозяйственную эмалированную чашку, туда же добавляют 280 г пшеничной муки второго сорта. Этот момент отмечают по песочным часам и в течение 5 минут замешивают тесто вручную. Затем тесту придают форму батона и переносят в металлическую форму, предварительно смазанную растительным маслом. На длинные борта формы навешивают поперечную железную перекладину, входящую в форму на 1,5 см. форму переносят в термостат, в котором поддерживают температуру 35<sup>0</sup>С. Подъемная сила дрожжей характеризуется временем, прошедшим с момента внесения теста в форму до момента прикосновения его к нижнему краю перекладки, т.е. подъемом теста до 70 мм.

### Задание №2. Определить подъемную силу дрожжей ускоренным методом

На аналитических весах отвешивают 0,31 г дрожжей с точностью до 0,01г и переносят их в фарфоровую чашку, приливая 4,8 мл нагретого до 35<sup>0</sup>С водного раствора натрия хлорида с массовой долей 2,5%, и тщательно перемешивают шпателем. К полученной смеси добавляют 7 г, муки замешивают тесто и придают ему форму шарика. Шарик опускают в стакан с водой, нагретой до 35<sup>0</sup>С и помещают в термостат, где поддерживается температура равная 35<sup>0</sup>С. Хорошие дрожжи поднимают шарик за 14-20 мин. Если подъем шарика происходит после 24 мин, дрожжи считаются неудовлетворительного качества.

### Задание №3. Определить подъемную силу дрожжевого молока

Подъемную силу дрожжевого молока определяют таким же способом, как и прессованных дрожжей, но вместо 5г прессованных дрожжей берут другое определенное количество дрожжевого молока. Подъемная сила дрожжевого молока не более 75мин.

$$m = m_{\text{пр.}} \times (100 - W_{\text{пр}}) / 100 - W_{\text{др.мол}}$$

где, m – масса дрожжевого молока, гр

m<sub>пр</sub> – масса прессованных дрожжей, гр

W<sub>пр</sub> – влажность прессованных дрожжей (75%), %

W<sub>др.мол.</sub> – влажность дрожжевого молока, %

## Задание №4. Определить кислотность дрожжей

Высокая кислотность свидетельствует о зараженности дрожжей кислотообразующими бактериями. Кислотность дрожжей выражают в миллиграммах уксусной кислоты на 100 г дрожжей. Согласно стандарту кислотность дрожжей в день выпуска не должна превышать 120 мг уксусной кислоты, а после 12 суток хранения или при транспортировке при температуре от 0 до 4<sup>0</sup>С – 360 мг уксусной кислоты на 100 г дрожжей.

### Техника определения

Из испытуемой пробы берут навеску дрожжей массой 10 г с точностью не более ±0,01 г, растирают в фарфоровой ступке и переносят в сухую коническую колбу вместимостью 100-150 см<sup>3</sup>, приливают цилиндром 50 см<sup>3</sup> дистиллированной воды и перемешивают до полного растворения дрожжей. В полученную болтушку добавляют 3 капли 1% раствора фенолфталеина. Болтушку титруют 0,1 Н раствором NaOH до появления устойчивого розового окрашивания, не исчезающего при спокойном состоянии колбы в течение 20-30 с.

Кислотность дрожжей рассчитывают по формуле:

$$X = \frac{V \cdot k \cdot 6 \cdot 100}{10}$$

где **V**- количество 0,1Н щелочи, пошедшей на титрование, мл;

**k** – поправочный коэффициент к титру раствора щелочи, k = 1;

**6**- количество уксусной кислоты, соответствующее 1мл 0,1 Н раствора щелочи, мл; **100**-пересчет на 100г дрожжей;

**10**-масса дрожжей, г.

За окончательный результат принимают среднее арифметическое значение двух параллельных определений.

### Отчет о работе

По результатам измерений сделать вывод о качестве дрожжей

### Контрольные вопросы

1. Какие биологические разрыхлители используются в хлебопечении?
2. Как определяют подъемную силу прессованных дрожжей?
3. Какой индикатор используют при определении кислотности дрожжей?

### Литература

1. Корячкина С.Я., Лабутина Н.В., Березина Н.А., Хмелева Е.В. Контроль качества сырья, полуфабрикатов и хлебобулочных изделий: учебное пособие для вузов М.: ДеЛи плюс, 2012. – 496 с.

2. Пашенко Л.П., Санина Т.В., Столярова Л.И., Пономарева Е.И., Лукина С.И. Практикум по технологии хлеба, кондитерских и макаронных изделий-М.: КолосС, 2011. – 215 с.

**Лабораторная работа № 16**  
**Профессиональный модуль 01**  
**Приемка, хранение и подготовка сырья к переработке**

**Тема:** Определение органолептических показателей масложировых продуктов.

**Цель:** Научиться определять органолептические показатели масложировых продуктов.

**Время:** 2 часа.

**Материально-техническое обеспечение:**

Стакан; цилиндр мерный вместимостью 100 см<sup>3</sup>; термометр жидкостный стеклянный; баня водяная; пластинка стеклянная размером 10-30 см.; фотоколориметр, позволяющий проводить измерение при длинах волн 570-590 нм; весы лабораторные с наибольшим пределом взвешивания 200 г; шкаф электрический с терморегулятором, обеспечивающим погрешность поддержания температуры не более 2 °С; термометры лабораторные; стаканы химические; колбы мерные вместимостью 100 и 500 см<sup>3</sup>; колбы конические вместимостью 100, 250 и 1000 см<sup>3</sup>; пипетки вместимостью 5, 10 и 50 см<sup>3</sup>; бюретки; гидразин серноокислый; уротропин технический или фармакопейный для инъекций; спирт этиловый ректифицированный технический; вода дистиллированная; бумага фильтровальная.

**Ход работы**

**Задание №1. Определить запах, цвет и прозрачности растительных масел**

Определение запаха, цвета и прозрачности осуществляется в соответствии с ГОСТ Р 52062-2003.

Настоящий стандарт распространяется на растительные масла и устанавливает методы определения запаха, цвета и прозрачности растительных масел, а также метод определения прозрачности подсолнечного масла.

**Отбор и подготовка проб** производятся по ГОСТ Р 52062-2003.

**Подготовка пробы масла.**

Проба испытуемого масла до проведения определения запаха и цвета должна быть отстояна и профильтрована.

Если испытуемое масло было охлаждено, то его подогревают до комнатной температуры, перемешивают, наливают 50-60 см<sup>3</sup> масла в стакан, нагревают в сушильном шкафу до температуры 80-85 °С и фильтруют непосредственно в сушильном шкафу через складчатый фильтр для отделения нежировых примесей, помещая колбу около чувствительного термометра.

Профильтрованное масло охлаждают до температуры 20-22°С в проточной воде.

**Проведение испытания**

Определение запаха, цвета и прозрачности производят при температуре масла около 20 °С.

Для определения запаха масло наносят тонким слоем на стеклянную пластинку или растирают на тыльной поверхности руки.

Для более отчетливого распознавания запаха масло нагревают в водяной бане до температуры около 50 °С.

При испытании устанавливается цвет и оттенок испытуемого масла (например, желтый с зеленоватым оттенком, темно-зеленый и т.д.).

Для определения прозрачности 100 см<sup>3</sup> масла наливают в цилиндр и оставляют в покое при температуре 20°С на 24 ч.

Отстоявшееся масло рассматривают как в проходящем, так и в отраженном свете на белом фоне.

Испытуемое масло считается прозрачным, если оно не содержит мути или взвешенных хлопьев.

Хлопковое масло считается прозрачным, если оно не содержит мути или взвешенных хлопьев в верхней половине столба масла, находящегося в мерном цилиндре.

#### ***Определение прозрачности масла по его оптической плотности.***

Подготовленное масло наливают без образования пузырьков воздуха в кювету фотоколориметра длиной 20мм; кювету быстро помещают в прибор и измеряют оптическую плотность масла относительно кюветы с тем же маслом, но профильтрованным через складчатый фильтр при температуре (20±2)°С. Результат записывают с точностью до первого десятичного знака.

Измерения проводят компенсационным методом.

#### **Обработка результатов**

Измерив оптическую плотность исследуемого масла, по градуировочному графику определяют степень его прозрачности в формазинных единицах (фем). Результат записывают с точностью до первого десятичного знака.

За окончательный результат определения принимают среднее арифметическое значение степени прозрачности двух образцов масла.

### **Задание №2. Определить органолептические показатели маргарина и жиров**

Органолептическая оценка качества маргарина и жиров осуществляется в соответствии с ГОСТ Р 52179-2003.

#### ***Определение цвета***

***Цвет твердого маргарина или жира*** определяют осмотром среза мгновенной пробы или осмотром среза упаковочной единицы при температуре продукта (18±1) °С. мягкого маргарина - при (15±1) °С.

***Цвет жидкого маргарина или жира*** определяют при температуре продукта на 5- 10 °С выше его температуры плавления осмотром пробы для анализа объемом не менее 30 см<sup>3</sup>, помещенной в стакан из бесцветного стекла наружным диаметром 40 мм и высотой 60 мм. Стакан устанавливают на листе белой бумаги и рассматривают в проходящем свете. При этом отмечают однородность окраски и ее оттенки.

### ***Определение запаха и вкуса***

Запах и вкус твердого маргарина и жира определяют в суммарной пробе органолептически при температуре продукта  $(18\pm 1)$  °С, мягкого маргарина - при  $(15\pm 1)$  °С, жидких маргарина и жира - при температуре на 5-10 °С выше температуры их плавления. При определении вкуса количество продукта должно быть достаточным для распределения по всей полости рта.

Продукт подвергают разжевыванию в течение 20-30 с без проглатывания.

### ***Определение консистенции твердого или мягкого маргарина или жира***

Консистенцию твердого маргарина или жира определяют при температуре продукта  $(18\pm 1)$  °С, мягкого маргарина - при  $(15\pm 1)$  °С разрезанием в трех местах упаковочной единицы или мгновенной пробы нефасованного маргарина или жира. При этом просматривают состояние и поверхность среза. О консистенции судят по плотности, пластичности, намазываемости и легкоплавкости продукта, по изменению или сохранению структуры, наличию или отсутствию вкраплений или влаги на срезе.

### ***Определение прозрачности твердого жира.***

В стакане на водяной бане при температуре 50-70°С расплавляют 70-100 г жира. Затем в пробирку наливают расплавленный жир и рассматривают его в проходящем и отраженном свете на фоне белого экрана.

При наличии в жире пузырьков воздуха (кажущаяся муть) пробирку помещают в водяную баню на 2-3 мин, после чего определяют прозрачность жира.

## **Отчет о работе**

По результатам определений сделать вывод о качестве продуктов

### **Контрольные вопросы**

1. Какие показатели относятся к органолептическим?
2. Как определяется цвет твердого маргарина или жира?
3. Как определить прозрачность твердого жира?

### **Литература**

1. Корячкина С.Я., Лабутина Н.В., Березина Н.А., Хмелева Е.В. Контроль качества сырья, полуфабрикатов и хлебобулочных изделий: учебное пособие для вузов М.: ДеЛи плюс, 2012. – 496 с.

2. Пашенко Л.П., Санина Т.В., Столярова Л.И., Пономарева Е.И., Лукина С.И. Практикум по технологии хлеба, кондитерских и макаронных изделий-М.: КолосС, 2011. – 215 с.

**Лабораторная работа №17**  
**Профессиональный модуль 01**  
**Приемка, хранение и подготовка сырья к переработке**

**Тема:** Оценка качества растительного масла по органолептическим показателям.

**Цель:** Изучить методику проведения оценки качества растительного масла, провести органолептическую оценку натуральных образцов растительного масла.

**Время:** 2 часа.

**Материально-техническое обеспечение:** натуральные образцы растительного масла, стандарт ГОСТ 5472-50, ГОСТ 52465-2005, термометр, стакан на 100 мл, 150 мл, цилиндр 100 мл, баня водяная, пластинка стеклянная размером 10-30 см, чистый лист белого цвета.

**Ход работы**

**Задание №1. Определить органолептические показатели растительного масла**

Органолептические показатели качества растительного масла – прозрачность, цвет, запах и вкус. Органолептические показатели должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 1.

Таблица 1

Наименование показателя	Характеристика подсолнечного масла						
	рафинированного				нерафинированного		
	Премиум	Высший сорт	Первый сорт	недезодорированного	Высший сорт	Первый сорт	Для промышленной переработки
Прозрачность	Прозрачное без осадка			Допускается легкое помутнение или «сетка»		Допускается осадок или легкое помутнение	Не нормируется
Запах и вкус	Без запаха, обезличенный вкус			Свойственные подсолнечному маслу, без посторонних запаха и вкуса			

**Проведение испытаний**

1. Определение запаха, цвета и прозрачности проводят при температуре масла около 20<sup>0</sup>С.

2. Для определения запаха масло наносят тонким слоем на стеклянную пластинку или растирают на тыльной поверхности руки. Для более отчетливого распознавания запаха, масло нагревают на водяной бане до температуры около 50<sup>0</sup>С.

3. Для определения цвета масло наливают в стакан слоем не менее 50мм и рассматривается проходящим и отраженным свете на белом фоне. При испытании устанавливается цвет и оттенок испытуемого масла (желтый с зеленоватым оттенком, темно-зеленый и т.д.).

4. Для определения прозрачности 100 см<sup>3</sup> масла наливают в цилиндр и оставляют в покое при температуре 20<sup>0</sup>С на 24 часа.

### **Задание №2. Результаты проведения записать в таблицу 2.**

Таблица 2

Наименование показателя	Характеристика растительного масла
Запах	
Цвет	
Вкус	
Прозрачность	

### **Отчет о работе**

По результатам таблицы 2 сделать вывод.

### **Контрольные вопросы**

1. Дать органолептическую оценку растительного масла.
2. Перечислить этапы производства растительного масла.
3. Назвать дефекты растительного масла.

### **Литература**

1. Корячкина С.Я., Лабутина Н.В., Березина Н.А., Хмелева Е.В. Контроль качества сырья, полуфабрикатов и хлебобулочных изделий: учебное пособие для вузов М.: ДеЛи плюс, 2012. – 496 с.
2. Пашенко Л.П., Санина Т.В., Столярова Л.И., Пономарева Е.И., Лукина С.И. Практикум по технологии хлеба, кондитерских и макаронных изделий-М.: КолосС, 2011. – 215 с.

### **Лабораторная работа №18**

### **Профессиональный модуль 01**

### **Приемка, хранение и подготовка сырья к переработке**

**Тема: Оценка качества молока по органолептическим показателям**

**Цель:** Изучить методику проведения оценки качества молока коровьего, провести органолептическую оценку натуральных образцов молока.



**Время:** 2 часа.

**Материально-техническое обеспечение:** натуральные образцы молока, стандарт, ГОСТ Р 52054-2003, ГОСТ 28283-89, баня водяная лабораторная, термометр, электроплитка, колбы стеклянные с притертыми пробками вместимостью 100 см<sup>3</sup>, цилиндры мерные, фольга алюминиевая для пищевых продуктов, вода дистиллированная.

## Ход работы

### Задание №1. Определить органолептические показатели молока

#### Подготовка к испытанию

Отбирают  $(60 \pm 5)$  см<sup>3</sup> молока в чистую сухую колбу с пришлифованной пробкой вместимостью 100 мл, дезодорированную путем нагревания в сушильном шкафу при температуре  $(100 \pm 5)^\circ\text{C}$  не менее 30 минут и последующего охлаждения до температуры окружающей среды. Между шлифованным горлом и пробкой вкладывают полоску алюминиевой фольги.

Сырое молоко пастеризуют в водяной бане. Уровень воды в бане на 1-2 см должен быть выше уровня молока в колбе.

Температура воды в бане должна быть  $(85 \pm 5)^\circ\text{C}$ . Температура пастеризации контролируют по калиброванному термометру в отдельной колбе с образцом молока.

Через 30 с после достижения температуры  $72^\circ\text{C}$  пробы вынимают из водяной бани, охлаждают до  $(37 \pm 2)^\circ\text{C}$ .

#### Проведение испытаний

1. **Оценку запаха и вкуса молока** проводит комиссия, состоящая не менее чем из 3-х экспертов, специально обученных и аттестованных.

2. **Запах и вкус молока** определяют как непосредственно после отбора проб, так и после их хранения и транспортирования в течение не более 4 час при  $T(4 \pm 2)^\circ\text{C}$ .

3. Анализируемые пробы сравнивают с пробой молока без пороков запаха и вкуса с оценкой баллов (табл.), которую предварительно подбирают. Результаты оценки этой пробы не включают в обработку.

4. Сразу после открывания пробы определяют запах молока. Затем  $(20 \pm 2)$  мл молока наливают в сухой чистый стеклянный стакан и оценивают вкус.

5. **Оценку запаха и вкуса** проводят по 5-ти бальной шкале в соответствии с таблицей.

Таблица 1

Запах и вкус	Оценка молока	Баллы
Чистый, приятный, слегка сладковатый.	отлично	5
Недостаточно выраженный, пустой	хорошее	4
Слабый кормовой, слабый окисленный, слабый хлебный, слабый липолизный, слабый нечистый,	удовлетворительный	3

Продолжение таблицы 1

Выраженный кормовой, в том числе лука, чеснока, полыни и других трав, придающих молоку горький вкус, хлевный, соленый, окисленный, липолизный, затхлый.	плохое	2
Горький, прогорклый, плесневелый, гнилостный; запах и вкус нефтепродуктов, лекарственных, моющих, дезинфицирующих средств и других химикатов.	плохое	1

**В соответствии с ГОСТ Р 52054-2003 молоко должно отвечать следующим требованиям.**

По органолептическим показателям.

Таблица 2

Наименование показателя	Норма для молока сорта			Не сортового
	Высшего	Первого	Второго	
<b>Консистенция</b>	Однородная жидкость без осадка и хлопьев. Замораживание не допускается.			
<b>Вкус и запах</b>	Чистый, без посторонних запахов и привкусов, несвойственных свежему натуральному молоку.			Выраженный кормовой привкус и запах
			Допускается в зимне-весенний период слабо-выраженный кормовой привкус и запах	
<b>Цвет</b>	От белого до светло-кремового			Кремовый от светло-серого до серого

**Задание №2. Результаты проведения записать в таблицу 3.**

Таблица 3

Наименование показателя	Характеристика молока
<b>Консистенция</b>	
<b>Вкус и запах</b>	
<b>Цвет</b>	

**Отчет о работе**

По результатам таблицы 3 сделать вывод о качестве молока

**Контрольные вопросы**

1. Назвать вкус и запах молока 1 сорта
2. Какого сорта бывает молоко?
3. Перечислить дефекты молока

## Литература

1. Корячкина С.Я., Лабутина Н.В., Березина Н.А., Хмелева Е.В. Контроль качества сырья, полуфабрикатов и хлебобулочных изделий: учебное пособие для вузов М.: ДеЛи плюс, 2012. – 496 с.

2. Пашенко Л.П., Санина Т.В., Столярова Л.И., Пономарева Е.И., Лукина С.И. Практикум по технологии хлеба, кондитерских и макаронных изделий-М.: КолосС, 2011. – 215 с.

## Лабораторная работа №19

### Профессиональный модуль 01:

### Приемка, хранение и подготовка сырья к переработке

**Тема:** Органолептический анализ яиц.

**Цель:** Уметь оценивать качество яиц, распознавать дефекты, определять товарный сорт. Закрепить теоретический материал.

**Время:** 2 часа.

**Материально-техническое обеспечение:** ГОСТ 30363-96, ГОСТ 30364.0-97, натуральные образцы яиц, весы аналитические лабораторные, стакан 100 мл, бумага фильтровальная, палочка стеклянная, электроплитка, сковорода.

## Ход работы

### Задание №1. Определить органолептические показатели яиц

#### Оценка качества

Свежесть яиц определяют, просвечивая их овоскопом. Свежие яйца прозрачные, не свежие мутные, с увеличенной воздушной камерой. Скорлупа диетических и столовых яиц должна быть не поврежденной и чистой, без кровяных пятен и помета. На скорлупе диетических яиц допускается наличие единичных точек и полосок, на столовых площадь таких пятен не должна превышать 1/8 поверхности скорлупы. Содержимое яиц не должно иметь посторонних запахов.

#### Определение внешнего вида, цвета и консистенции:

Цвет продукта определяют визуально. 100 см<sup>3</sup> жидкого яичного продукта наливают в стеклянный стакан, ставят на лист белой бумаги и визуально определяют внешний вид, цвет и консистенцию.

#### Определение запаха и вкуса:

20 см<sup>3</sup> яичного продукта помещают в стакан, наливают 50 см<sup>3</sup> кипящей воды, перемешивают и органолептически определяют запах продукта.

100 см<sup>3</sup> яичного продукта помещают в стакан, тщательно перемешивают стеклянной палочкой, выливают на сковороду, предварительно нагретую и запекают при  $T 154 \pm 2^{\circ}\text{C}$  в течение 8-10 мин. Затем охлаждают до  $T 19 \pm 1^{\circ}\text{C}$  и определяют вкус.

По органолептическим показателям яичные продукты должны отвечать требованиям, указанным в таблице 1:

Таблица 1

Органолептические показатели	Яичный продукт
Внешний вид и консистенция	Однородный продукт без посторонних примесей. Без осколков скорлупы, пленок, желток густой и текучий, не прозрачный; белок светопроницаемый.
Цвет Желтка Белка	От желтого до оранжевого От светло-желтого до светло-зеленого
Запах и вкус	Естественный яичный, без постороннего запаха

Категорию яиц определяют по массе. Диетические столовые яйца подразделяют на 3 категории:

Отборная, первая, вторая.

Масса одного яйца отборной категории должна быть не менее 65 г, первой не менее 55 г, второй не менее 45 г.

Дефекты яиц.

**Допускаются к использованию** пищевые не полноценные яйца, имеющие следующие пороки: «бой»- повреждена скорлупа, но без вытекания содержимого; «насечка» – незначительно повреждена скорлупа; «мятый бок» - помята скорлупа, но содержимое не вытекло; «выливка» – частичное смешение желтка и белка; «запашистое» – с посторонним, легко улетучивающимся запахом; «присушка»- желток присох к скорлупе; «малое пятно» – под скорлупой имеется одно или несколько неподвижных пятен общим размером не более 1/8 поверхности яйца.

**Не допускается использование** яиц, которые относятся к техническому браку и имеют следующие дефекты:

«красок»- желток смешан с белком в результате микробиологической порчи, или содержимое яйца окрашено кровью; «кровяное кольцо» – наличие на поверхности желтка или белка кровяных включений; «тумак» - затхлый или гнилостный запах; «зеленая гниль» – белок имеет зеленый цвет и неприятный запах; «миражное яйцо» – изъятые из инкубатора как неоплодотворенные.

## Задание №2. Результаты проведения записать в таблицу 2.

Таблица 2

### Результаты проведения

Органолептические показатели	Яичный продукт
Внешний вид и консистенция	
Цвет Желтка Белка	
Запах и вкус	

## **Отчет о работе**

Сделать вывод о качестве по таблице №2.

### **Контрольные вопросы**

1. Дать оценку качества яиц.
2. Перечислить допустимые дефекты яиц.
3. Перечислить не допустимые дефекты яиц.

### **Литература**

1. Корячкина С.Я., Лабутина Н.В., Березина Н.А., Хмелева Е.В. Контроль качества сырья, полуфабрикатов и хлебобулочных изделий: учебное пособие для вузов М.: ДеЛи плюс, 2012. – 496 с.
2. Пашенко Л.П., Санина Т.В., Столярова Л.И., Пономарева Е.И., Лукина С.И. Практикум по технологии хлеба, кондитерских и макаронных изделий-М.: КолосС, 2011. – 215 с.

### **Лабораторная работа №20**

#### **Профессиональный модуль 01**

#### **Приемка, хранение и подготовка сырья к переработке**

**Тема: Определение титруемой кислотности сырья и продуктов**

**Цель:** Научиться определять титруемую кислотность молока и молочных продуктов.

**Время:** 2 часа.

**Материально-техническое обеспечение:** пипетки, колбы на 150-200 мл, бюретки, фенолфталеин, дистиллированная вода, 0,1Н раствор гидроксида натрия, молоко, сливки, кефир, простокваша.

#### **Сущность метода**

Метод заключается в титровании кислых солей, белков, углекислого газа, и других компонентов молока раствором щелочи в присутствии фенолфталеина. Титруемую кислотность молока и молочных продуктов выражают в градусах Тернера (число мл 0,1Н раствора щелочи, пошедшей на нейтрализацию 100мл продукта).

#### **Ход работы**

##### **Задание №1. Определить кислотность молока**

10 мл хорошо перемешанного молока отмеривают пипеткой в коническую колбу, добавляют 20 мл дистиллированной воды и 3 капли фенолфталеина, тщательно перемешивают. Колбу перемещают на лист белой бумаги и титруют раствором щелочи до появления слабо-розового окрашивания, не исчезающего в течение 1 мин. Кислотность молока (в градусах Тернера) равна количеству мл 0,1Н раствора NaOH, пошедшего на нейтрализацию 10 мл молока умноженного на 10.

## **Задание №2. Определить кислотность сливок**

В коническую колбу емкостью 150-200 мл воды и 10 мл перемешанных сливок. Фильтровальной бумагой удаляют остатки сливок с наружной стороны пипетки, ополаскивают ее этой смесью 3-4 раза каждый раз втягивая смесь до метки, и давая после этого жидкости полностью стекать. В колбу прибавить 3 капли фенолфталеина, перемешивают и титруют аналогично молоку.

## **Задание №3. Определить кислотность кефира**

До удаления из него углекислого газа определяют общую кислотность. Для этого после переливания отмеривают пипеткой 10 мл кефира определяют кислотность, как в сливках. Для установления постоянной кислотности содержимое бутылки выливают в колбу на 500 мл и удаляют, углекислый газ нагреванием у течение 10 мин на водяной бане при температуре продукта 45<sup>0</sup>С. в охлажденном до 20<sup>0</sup>С продукте определяют кислотность как в сливках.

Устраняемую кислотность находят по разнице между общей и постоянной кислотностью.

### **Отчет о работе**

Вычислить титруемую кислотность всех продуктов.

### **Контрольные вопросы**

1. В чем заключается сущность метода титрования?
2. Опишите методику титрования.

### **Литература**

1. Корячкина С.Я., Лабутина Н.В., Березина Н.А., Хмелева Е.В. Контроль качества сырья, полуфабрикатов и хлебобулочных изделий: учебное пособие для вузов М.: ДеЛи плюс, 2012. – 496 с.
2. Пашенко Л.П., Санина Т.В., Столярова Л.И., Пономарева Е.И., Лукина С.И. Практикум по технологии хлеба, кондитерских и макаронных изделий-М.: КолосС, 2011. – 215 с.

## **Лабораторная работа №21**

### **по профессиональному модулю 01**

### **Приемка, хранение и подготовка сырья к переработке**

**Тема: Определение влажности пищевых продуктов до постоянной массы**

**Цель:** Научиться определять массовую долю влаги в масле сливочном, маргарине методом высушивания на СЭШ-3М и приборе «Влагомер МХ-50».

**Время:** 2 часа.

**Материально-техническое обеспечение:** весы лабораторные, металлические бюксы, эксикатор, электроплитка, предметное стекло, тигельные щипцы, влагомер МХ-50, масло сливочное, маргарин.

## Ход работы

### Задание №1. Определить массовую долю влаги в масле сливочном, маргарине методом высушивания на электроплитке

#### Подготовка к анализу (масло, маргарин):

В высушенном алюминиевом стакане взвешивают 5 или 10г сливочного масла (маргарина), с погрешностью не более 0,01г

#### Проведение анализа:

С помощью специального металлического держателя или щипцов алюминиевый стакан осторожно особенно вначале, нагревают на электроплитке, поддерживая спокойное равномерное кипение, не допуская вспенивания и разбрызгивания. Нагревание производят до прекращения отпотевания холодного зеркала, поддерживаемого над стаканом. Признаком конечного испарения воды служит прекращение вспенивания и треска и появление легкого побурения. После высушивания стакан охлаждаем в эксикаторе и взвешиваем.

#### Обработка результатов:

Массовую долю влаги в сливочном масле (маргарине) находят по формуле:  
при навеске 10 г

$$B = 10(m - m_1)$$

при навеске 5 г:

$$B = 20(m - m_1)$$

$m$  – масса стакана с навеской до нагревания

$m_1$  – масса стакана с навеской после нагревания

### Задание №2. Определить массовую долю влаги в масле сливочном (маргарине) на приборе «Влагомер МХ-50»

#### 1. Устройство прибора

«Влагомер МХ-50» состоит из: крышки нагревателя, дисплея, клавиш, ручки держателя чашки, выключателя, чашки для образца, держателя чашки и кольца.

#### 2. Техника определения.

Перед включением прибора убедитесь, что прибор установлен по уровню. Включите прибор, установите в кольцо держатель чашки с чашкой для образца без навески, закройте крышку прибора и обнулите прибор нажатием на кнопку **RESET**. Далее извлеките держатель с чашкой из прибора и поместите в чашку навеску 1г масла сливочного (маргарина), равномерно распределив образец и затем поместите его в кольцо прибора. Закройте крышку и нажмите клавишу **START**. Температура определения влажности 105<sup>0</sup>С. По окончании измерения раздается *звуковой сигнал*, на дисплее появится количество влаги в исследуемом образце. Откройте крышку нагревателя и извлеките пробу с помощью держателя чашки.

#### Отчет о работе

Сделать вывод о качестве масла сливочного (маргарина)

### Контрольные вопросы

1. Какую температуру нужно поддерживать при выпаривании влаги в масле сливочном на электроплитке?
2. Какой должна быть массовая доля влаги (в %) в маргарине 82% жирности по ГОСТу?
3. В чем особенность определения влаги в масле?

### Литература

1. Корячкина С.Я., Лабутина Н.В., Березина Н.А., Хмелева Е.В. Контроль качества сырья, полуфабрикатов и хлебобулочных изделий: учебное пособие для вузов М.: ДеЛи плюс, 2012. – 496 с.
2. Пашенко Л.П., Санина Т.В., Столярова Л.И., Пономарева Е.И., Лукина С.И. Практикум по технологии хлеба, кондитерских и макаронных изделий-М.: КолосС, 2011. – 215 с.

### ***ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1***

#### **по профессиональному модулю 01**

#### **Приемка, хранение и подготовка сырья к переработке**

**Тема:** Приготовление реактивов.

**Цель работы:** изучить группы реактивов, условия хранения, правила хранения; приготовить растворы заданной концентрации.

**Времени:** 2 часа.

**Материально-техническое обеспечение:** инструкционные карты, схемы оборудования.

#### ***Ход работы***

#### ***Задание №1. Изучить группы реактивов и условия хранения***

Каждая лаборатория имеет определенный запас реактивов. По своему назначению все они могут быть подразделены на две большие группы: общепотребительные и специальные. В первую группу входят реактивы, используемые практически в каждой работе. Это кислоты (соляная, серная, азотная), щелочи (гидроокиси калия, натрия, аммония), многие неорганические соли (хлориды и сульфаты калия, натрия, аммония, кальция, магния и т.п.), некоторые индикаторы (фенолфталеин, метиловый оранжевый и др.). Специальные реактивы применяются при выполнении лишь определенных видов работ.

В зависимости от степени очистки различают реактивы чистые (ч.), чистые для анализа (ч.д.а.), химически чистые (х.ч.), особой чистоты (ос.ч.) и спектрально чистые (сп.ч.). Для каждой из названных категорий установлено определенное допустимое содержание примесей. При определении показателей качества пищевой продукции наиболее часто используются реактивы с маркой ч.д.а., реже - х.ч. Могут применяться и реактивы с маркой ч., однако в этих случаях обычно рекомендуется дополнительная очистка (перекристаллизация).



Хранят реактивы, как правило, в плотно закрытых склянках. В большинстве случаев предпочтительным является использование притертых пробок, однако иногда (например, при хранении щелочей или их растворов) следует избегать их использования из-за возможности «заклинивания» пробки вследствие попадания вещества в просвет между ней и горлом склянки. Если это все же произошло, следует сначала попытаться открыть склянку, легко постукивая каким-либо деревянным предметом по выступающему краю пробки снизу. В том случае, когда такой способ не помогает, можно применить одну из возможностей быстро нагреть горло (но не пробку!) склянки. Для этого, например, можно обернуть его смоченным в кипятке полотенцем или на короткое время подставить под струю горячей воды.

Некоторые реактивы требуют особых условий хранения: светочувствительные некоторые соединения йода, брома, серебра, ртути; тиамин, рибофлавин и др.) - в склянках из темного стекла; огнеопасные (метиловый и другие спирты; диэтиловый, лиловый и другие эфиры; бензол, толуол, ксилол, ацетон и др.) - вдали от газовых горелок и прочих нагревательных приборов; сильные окислители (марганцовокислый калий, перекись водорода, концентрированную хлорную кислоту и др.) - отдельно от восстановителей (угля, серы, крахмала, фосфора и т.п.), летучие соединения (соляная кислота, эфир и др.) - под тягой.

***Задание №2. Изучить общие правила хранения и использования всех без исключения реактивов:***

-хранят реактивы только в абсолютно чистой и сухой посуде;

-размер склянки, в которой хранится реактив, должен соответствовать его количеству, использование больших склянок загромождает рабочее место и осложняет манипулирование с реактивами;

-все склянки с реактивами обязательно должны быть снабжены этикетками с указанием названия (подписаны), «безымянные» реактивы (во всяком случае, до установления их природы) использовать в экспериментах не просто нецелесообразно, но и опасно;

-растворы твердых реактивов и другие реагенты готовят в минимально возможных количествах. Это важно не только с точки зрения экономии реактивов, но и потому, что многие растворы при хранении быстро становятся непригодными для использования.

***Задание №3 Приготовить растворы реактивов пользуясь таблицей 1.***

**А) 1М, 0,1М, 1Н, 0,1Н NaOH, KOH**

**Б) 1М, 0,1М, 1Н, 0,1Н HCl**

**В) Г) 1М, 0,1М, 1Н, 0,1Н H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>**

**Г) 2,5% NaCl, 1% фенолфталеин**

Проведение практически любого анализа предполагает в качестве подготовительной фазы приготовление большого числа различных ***растворов***. Это один из наиболее трудных и вместе с тем ответственных моментов любого эксперимента. Трудность его заключается в необходимости точно рассчитать

количества исходных соединений, которые требуются для приготовления растворов заданной концентрации.

**Концентрация вещества в растворе** - это его количество, содержащееся в единице объема или веса растворителя или раствора. Существуют различные способы выражения концентраций. В практике наиболее широко используются молярные, нормальные и процентные концентрации растворов.

**Молярная концентрация** определяет число грамм-молекул (сокращенно - «моль») вещества, содержащееся в 1 л, или в 1 дм<sup>3</sup> раствора, а **грамм-молекула** — это количество вещества в граммах, равное его молекулярной массе. Записывают молярные концентрации следующим образом:

1 М раствор NaOH - одномолярный раствор гидроксида натрия (1 моль NaOH в литре, или в 1 дм<sup>3</sup> раствора). Поскольку один моль NaOH составляет 40 г (молекулярная масса Na - 23, молекулярная масса O - 16 и молекулярная масса H - 1;  $23 + 16 + 1 = 40$ ), то 1 М раствор гидроксида натрия содержит 40 г NaOH в одном литре раствора.

0,1 М раствор KOH - децимолярный раствор гидроксида калия (0,1 моля KOH в литре, или дм<sup>3</sup> раствора). Поскольку 1 М KOH соответствует 56 г (молекулярная масса K - 39, молекулярная масса O - 16 и молекулярная масса H - 1;  $39 + 16 + 1 = 56$ ), то одна десятая моля равна 5,6 г, и 0,1 М раствор гидроксида калия содержит в 1 л раствора 5,6 г KOH.

Молярные концентрации относят к категории наиболее точных выражений концентрации. Таким образом часто выражают, например, концентрации стандартных растворов, предназначенных для титрования или построения калибровочных графиков. Навески для молярных растворов обычно делают на аналитических весах с точностью до четвертого знака после запятой, а для доведения таких растворов до окончательного объема обязательно используют мерные колбы. Следует, однако, иметь в виду, что саму процедуру растворения навески в мерной колбе проводить не рекомендуется. Во-первых, это связано с определенными трудностями, которые возникают при перенесении навески в узкогорлую мерную колбу. Во-вторых, известно, что многие реакции растворения сопровождаются значительным выделением или поглощением тепла, что может отразиться на точности измерения. Поэтому лучше начать процедуру растворения навески для приготовления раствора с молярной концентрацией в обычном (подходящем по размеру) стакане или колбе. Поместив в выбранную посуду навеску, добавить растворитель в количестве, составляющем часть окончательного объема, которая будет достаточна для полного растворения, и растворить навеску вещества при активном перемешивании. После этого количественно перенести полученный раствор в мерную колбу нужного размера, т. е. аккуратно перелить его, а затем несколько раз сполоснуть посуду, в которой проводилось растворение, небольшими порциями растворителя, которые также слить в мерную колбу. И, наконец, довести объем раствора до метки мерной колбы.

Концентрации точных растворов выражают также в виде числа **грамм-эквивалентов**, содержащихся в 1 л раствора. Такое выражение концентрации раствора называется **нормальностью**. На практике под грамм-эквивалентом

понимают величину, равную отношению молекулярной массы соединения к числу валентных связей между образующими его ионами (для кислот и солей - к их основности; для оснований - к их кислотности). Так, например, 1 грамм-эквивалент двухосновной серной кислоты ( $H_2SO_4$ ) равен 49 г (молекулярная масса - 98, а число валентных связей - 2), для хлористого натрия ( $NaCl$ ) - 58,5 г (молекулярная масса  $23 + 35,5 = 58,5$ , число валентных связей равно 1). Нормальный раствор (1 н.) содержит в 1 л один грамм-эквивалент соответствующего вещества, 2 н. - два грамм-эквивалента и т.д. Для быстрого приготовления 0,1 н. и 0,01 н. растворов некоторых наиболее часто используемых соединений существуют так называемые «фиксаналы» - заранее приготовленные и запаянные в ампулы точно отвешенные количества реактивов, требующиеся для получения 1 л раствора. В остальном при приготовлении нормальных растворов и работе с ними действуют те же правила, что и для растворов с молярной концентрацией.

Можно упростить приготовление наиболее употребляемых растворов с молярными и нормальными концентрациями, используя табл. 1.

**Таблица 1 - Количество реактивов, требующихся для приготовления 1 л растворов кислот и щелочей наиболее часто используемых концентраций**

Концентрация раствора	1М	0,1 М	1 н	0,1 н
Реактив	количество в расчете на 1 л раствора			
Гидроксид калия (KOH), сухое вещество, г	56	5,6	56	5,6
Гидроксид натрия (NaOH), сухое вещество, г	40	4,0	40	4,0
Кислота соляная (HCl), концентрированная, содержание основного вещества 36 %, плотность 1,18 г/см <sup>3</sup> , см <sup>3</sup>	86	8,6	86	8,6
Кислота серная (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ), концентрированная, содержание основного вещества 96 %, плотность 1,84 г/см <sup>3</sup> , см <sup>3</sup>	55,5	5,5	27,75	2,78
Вода дистиллированная, л	до 1	до 1	до 1	до 1

**Процентная концентрация** вещества в растворе отражает выраженное в процентах отношение массы растворенного вещества к массе раствора. Еще более просто процентная концентрация может быть определена как соответствующая количеству граммов растворенного вещества, содержащегося в 100 г раствора. Записывают процентную концентрацию следующим образом:

10%-ный раствор  $NaCl$  - это раствор, в 100 г которого содержится 10 г хлористого натрия.

### Отчет о работе

Приготовить реактивы заданной концентрации

### Контрольные вопросы

1. В каких единицах измеряется концентрация растворов?
2. На какие группы по своему назначению подразделяются реактивы?
3. Перечислить правила хранения и использования реактивов.

## **Литература**

1. Корячкина С.Я., Лабутина Н.В., Березина Н.А., Хмелева Е.В. Контроль качества сырья, полуфабрикатов и хлебобулочных изделий: учебное пособие для вузов М.: ДеЛи плюс, 2012. – 496 с.

2. Пашенко Л.П., Санина Т.В., Столярова Л.И., Пономарева Е.И., Лукина С.И. Практикум по технологии хлеба, кондитерских и макаронных изделий-М.: КолосС, 2011. – 215 с.

### ***ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №2*** **по профессиональному модулю 01**

#### **Приемка, хранение и подготовка сырья к переработке**

**Тема:** Анализ схем пневмоустановок.

**Цель работы:** изучить устройство и принцип действия пневмоустановки; освоить правила безопасной эксплуатации.

**Времени:** 4 часа.

**Материально-техническое обеспечение:** инструкционные карты, схемы оборудования.

#### ***Ход работы***

##### **Задание №1. Изучить комплектность пневмоустановки**

- 1- производственные бункеры
- 2-переключатели
- 3-питатели
- 4-промежуточная емкость
- 5-автовесы
- 6-просеиватель
- 7-фильтр-разгрузитель
- 8-бункер
- 9-воздушная магистраль
- 10-вентилятор высокого давления
- 11-ресивер
- 12-автомуковоз
- 13-магистраль
- 14-компрессоры
- 15-установка для тарного транспортирования

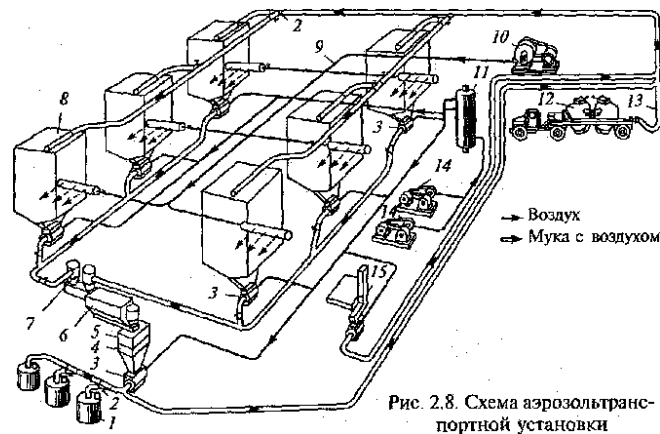


Рис. 2.8. Схема аэрозольтранспортной установки

## Задание №2. Изучить работу пневмоустановки

В аэрозольтранспортных установках мука перемещается в результате давления воздуха, движущегося с незначительной скоростью. Высокое давление в начале материалопровода по мере продвижения муки падает и в конце трассы становится равным атмосферному. Такой режим транспортирования благоприятен как с точки зрения износа материалопровода, так и с точки зрения потребления энергии: скорость несущей среды при этом режиме значительно ниже, чем при транспортировании в разреженной фазе ( $v = 5 \dots 8$  против  $20 \dots 23$  м/с), а концентрация смеси намного больше ( $\rho = 100 \dots 200$  против  $30$  кг муки на  $1$  кг воздуха).

Рассмотрим работу аэрозольтранспортной установки (рис. 2.8). Сырье из автомуковоза *12* по магистралям *13* подается в секционные бункеры *8*. Мука распределяется по ним с помощью двух позиционных переключателей *2*. Воздух для аэрирования муки в бункерах нагнетается вентилятором *10* высокого давления по воздушной магистрали *9*, снабженной запорной арматурой.

Под каждым бункером устанавливаются роторный питатель *3*, производительность которого регулируется изменением частоты вращения ротора. Для подачи сжатого воздуха предусмотрены компрессоры *14* и ресивер *11*, служащий для выравнивания и стабилизации давления.

Роторными питателями *3* из бункера *8* мука подается в фильтры-разгрузители *7* и просеиватель *6*. Затем через автовесы *5* она поступает в промежуточную емкость *4* и роторным питателем подается по мукопроводу в производственные бункеры *1*.

При поступлении муки в мешках предусмотрена установка *15*, состоящая из приемного бункера пылесоса и шнека для подачи муки в питатель.

При использовании пневмотранспортных устройств сырье перемещается по следующей схеме: доставка сырья → подача сырья в материалопровод → перемещение сырья по основной магистрали материалопровода ~> направление сырья с основной магистрали в ответвлениях к силосам, бункерам и т.д. → разделение аэросмеси.

### Доставка муки

На хлебопекарные и макаронные предприятия при использовании бестарного хранения сырья доставка муки, как правило, осуществляется автомуковозами.

### Задание №3. Изучить комплектность автомуковоза

1-тягач, 2-компрессорная установка, 3-магистраль, 4-ресивер, 5-бункеры, 6-люк, 7,8,11-труба, 9-гибкий шланг, 10-полуприцеп, 12- аэрирующее днище

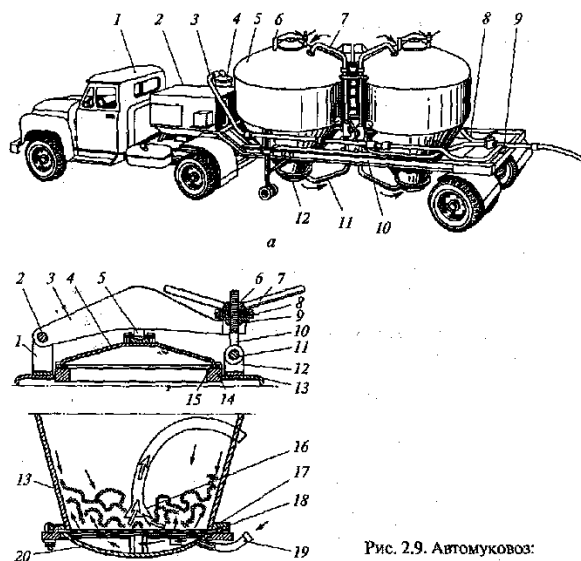


Рис. 2.9. Автомуковоз:

*a* – общий вид; *б* – бункер автомуковоза

### Задание №4. Изучить работу автомуковоза

Автомуковоз (рис. 2.9, *a*) состоит из тягача 1, на котором размещена компрессорная установка 2, и полуприцепа 10 с двумя бункерами 5. Муку загружают в бункеры 5 через люк 6 с герметизированными крышками, а выгружают через трубу 8, присоединяемую при помощи гибкого шланга 9 к продуктопроводу мучного склада.

Муку выгружают с помощью компрессора автомашины, закрытого ограждением. Электродвигатель компрессора подключают к электросети предприятия. Из ресивера 4 по трубе магистрали 3 воздух поступает в верхнюю часть бункера, а по трубе 17 – в аэрируемое днище 12.

Бункер автомуковоза 13 (рис. 2.9, *б*) закрывается верхней сферической крышкой 4, которая по периметру прижимается к резиновой прокладке 14, уложенной в углублении кольца 15, которое приварено к бункеру и образует верхний люк. Сферическим шарниром 5 крышка 4 крепится к рычагу 3, который поворачивается вокруг пальца 2, установленного в приваренной к бункеру серьге 1. На свободном конце рычага 3 имеется прорезь, куда входит фигурный винт 10, шарнирно закрепленный на серьге 12 пальцем 11. С помощью гайки 6, снабженной рукоятками 7, подшипником 8 и подушкой Р, крышка 4 герметично закрывается. Сферический шарнир 5 обеспечивает равномерное распределение усилия затяжки по контуру резиновой прокладки 14.

При разгрузке бункера сжатый воздух по трубе 19 поступает в сферическое днище 20, болтами прикрепленное к бункеру. Герметичность соединения обеспечивается резиновой прокладкой 18. Между бункером и днищем расположен бельтинг 17. Аэрируемая через бельтинг мука поступает через конус 16 в изогнутую трубку и выводится из бункера.

### **Задание №5. Освоение правил эксплуатации**

1. Подготовить к работе установку.
2. Перед началом работы проверяется правильность установки.
3. Убедитесь в исправности установки.
4. Разгрузку осуществлять только при правильном подключении.
5. После окончания работы установку отключают и очищают.

### **Отчет о работе**

Схематически изобразить пневматическую установку в тетради

### **Контрольные вопросы и задания**

1. Как устанавливается и крепится автомуковоз к пневмотранспортной установке?
2. Какие правила безопасности нужно соблюдать при работе на пневмоустановке, автомуковозе?
3. Для каких целей в пневмотранспортной установке используются компрессоры?

### **Литература**

1. Эксплуатация технологического оборудования для хранения и подготовки сырья к производству. Курс лекций: учебное пособие / Сост. Н.И. Демченко. - Брянск: Мичуринский филиал ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет», 2015. – 65 с.

### ***ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №3*** **по профессиональному модулю 01**

### **Приемка, хранение и подготовка сырья к переработке**

**Тема:** Работа со схемами оборудования.

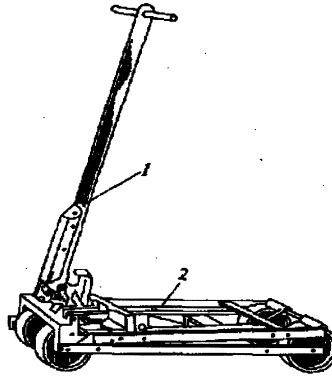
**Цель работы:** изучить устройство и принцип действия тележек с подъемной платформой, электропогрузчиков, спусков, бункеров; освоить правила безопасной эксплуатации.

**Время:** 2 часа.

### ***Ход работы***

**Задание №1.** Изучить комплектность тележки с подъемной платформой 1- рычаг, 2-верхняя рама

Рис. 2.1. Тележка с подъемной платформой



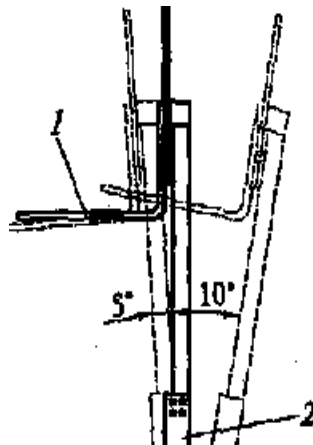
**Задание №2. Изучить принцип действия тележки с подъемной платформой**

При тарном транспортировании муки мешки перемещают на склад с помощью следующих механизмов и приспособлений: тележек с подъемной платформой, электропогрузчиков, ленточных конвейеров, гравитационного оборудования и др.

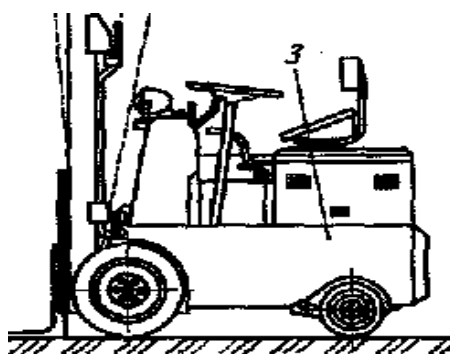
*Тележка с подъемной платформой* применяется для перевозки штабелей мешков с мукой высотой в 3... 4 ряда, уложенных по три мешка на стеллажи. Муку на тележке с подъемной платформой перевозят следующим образом. Тележку с опущенной верхней рамой подкатывают под стеллаж (поддон), на котором уложен штабель мешков. Под действием рычага 1 верхняя рама 2 поднимается, а вместе с ней и стеллаж с мукой на 20...30 мм от пола, после чего тележку откатывают в установленное место, где обратным движением рычага стеллаж с мукой опускают на пол, а тележку выкатывают из-под него для следующей операции. Муку в мешках штабелируют на поддонах (стеллажах). Количество рядов в штабеле по высоте следующее: при укладке погрузчиком – 12 рядов (3 поддона по 4 ряда), при ручной укладке – 8 рядов.

**Задание №3. Изучить комплектность электропогрузчика**

- 1- гидравлический механизм
- 2-гидравлический привод
- 3-самоходная тележка







#### **Задание №4. Изучить принцип действия электропогрузчика**

**Электропогрузчик** состоит из самоходной тележки 3 и грузоподъемного механизма 2 с гидравлическим приводом. У тележки имеется три колеса: два передних (ведомых) и одно заднее (приводное и управляемое). Тележка приводится в движение от электродвигателя постоянного тока, который через цилиндрический редуктор и коническую передачу приводит во вращение заднее колесо. Электродвигатель получает питание от аккумуляторной батареи. Управление погрузчиком производится от штурвала через цепную передачу.

Грузоподъемный механизм снабжен вильчатым захватом, перемещаемым по раме. Он приводится в движение от гидравлического насоса с электродвигателем.

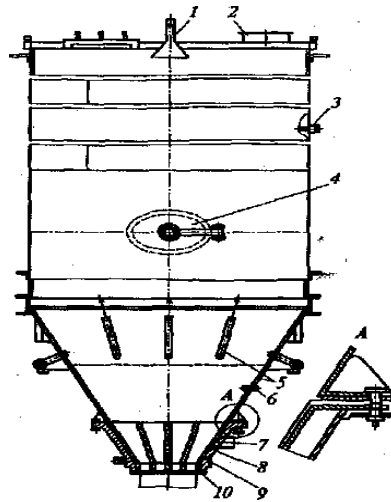
Мешки с сырьем перемещаются на поддоне, который подхватывается снизу вильчатым захватом. При перемещении контейнеров вильчатые захваты подводятся под нижнюю раму контейнера. При этом грузоподъемная рама может отклоняться относительно вертикали вперед до  $5^\circ$  и назад до  $10^\circ$  с помощью гидравлического механизма 1. Поддоны с мешками перевозятся погрузчиками при нижнем положении захватов, а при доставке груза на место поддоны поднимают и устанавливают в два яруса.

Электропогрузчик марки 4015А может работать непрерывно в течение 8... 10 ч, после чего производят зарядку аккумуляторных батарей. Грузоподъемность погрузчика до 5000 Н, наибольшая высота подъема груза 2 000 мм, скорость перемещения погрузчика 9 км/ч, наименьший радиус поворота 1 300 мм.

Для надежной и безопасной работы погрузчиков подъездные пути и полы склада должны быть ровными, без выбоин, с твердым покрытием. Ширина дверей для проезда не менее 2 м. Универсальные вилочные погрузчики могут быть использованы на тарных складах муки с достаточно хорошей вентиляцией, исключающей возможность образования взрывоопасной среды. Электропогрузчики приводятся в движение от аккумуляторных (кислотных и щелочных) батарей. При эксплуатации механизмов, имеющих аккумуляторный источник энергии, необходимо учитывать, что как щелочные, так и кислотные батареи выделяют большое количество водорода и кислорода.

#### **Задание №5. Изучить комплектность цилиндрического бункера ХЕ-160**

Решетки - 8, хлопчатобумажная лента - 9, патрубок - 7, отверстие - 10, трубы - 5, патрубок - 1, отверстие - 2, люк - 4 с герметично закрывающейся крышкой, сигнализаторы верхнего уровня - 3 и нижнего уровня - 6



**Цилиндрический бункер ХЕ-160** состоит из основной цилиндрической и нижней конической частей, изготовленных из листовой стали. Конусная часть наклонена под углом  $60^\circ$  к горизонту.

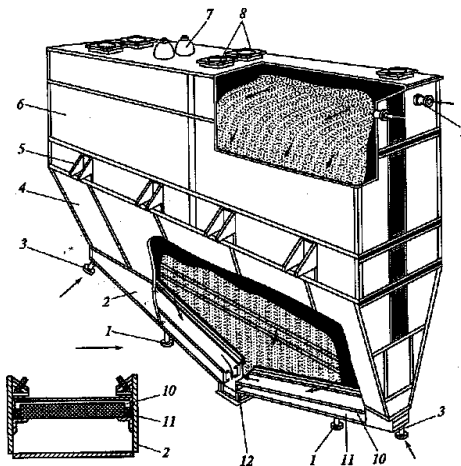
Для свободного выхода муки в нижней конической части имеется ложное днище в виде решеток 8 с туго натянутой на них хлопчатобумажной лентой Р. В пространство между ложным днищем и металлической стенкой через патрубок 7 вентилятором высокого давления подается сжатый воздух, который, проходя через ленту, аэрирует муку и обеспечивает свободный выход муки через отверстие 10.

Над ложным днищем расположены трубы 5, по которым подается сжатый воздух, от компрессора или воздуходувки, предотвращающие сводообразование. Бункер разгружается через патрубок 1 в крышке, к которому присоединяют трубы. В крышке имеется также отверстие 2, над которым устанавливают фильтр для очистки выходящего наружу воздуха.

Для осмотра и очистки предусмотрен люк 4 с герметично закрывающейся крышкой. Предельные количества муки контролируются сигнализаторами верхнего уровня 3 и нижнего уровня 6. Сигнализатор 3 срабатывает на прекращение заполнения бункера, а сигнализатор 6 сообщает о том, что бункер пуст.

#### **Задание №6. Изучить комплектность призматического бункера М-118**

Днище- 2, нижняя пирамидальная секция 4 и прямоугольная секция 6, керамические пористые плиты 11, покрытые сверху бельтингом 10, патрубки 1,3, секция 6, лапы 5, отверстия 8, две осветительные лампы 7, два патрубка 9, а на днище – патрубок 12. На боковых стенках днища бункера расположены смотровые окна.



**Призматический бункер М-118** разработан для хранения муки на складах с ограниченной высотой и состоит из следующих основных узлов: днища 2, нижней пирамидальной секции 4 и прямоугольной секции 6.

Днище бункера представляет собой сварной короб из листовой стали, в котором устроены два аэрожелоба, расположенные под углом  $12^{\circ}$  к горизонту. Аэрожелоба состоят из керамических пористых плит 11, покрытых сверху бельтингом 10. Под керамические плиты через патрубки / центробежным вентилятором подается сжатый воздух для аэрирования муки во время выгрузки. Через патрубки 3 по мере надобности подается сжатый воздух от компрессора в целях разрушения сводов муки в случае их образования. Секция 6 снабжена восемью лапами 5, которые опираются на балки междуэтажных перекрытий или на другие несущие конструкции. Верхняя секция закрыта крышкой, на ней размещены отверстия 8, в которые устанавливают матерчатые фильтры для выпуска воздуха и две осветительные лампы 7. На торцовых стенках верхней секции расположены два патрубка 9 для подводящих мукопроводов, а на днище – патрубков 12 для присоединения питателя, с помощью которого мука из бункера отбирается на производство. На боковых стенках днища бункера расположены смотровые окна.

Подача под пористую перегородку аэрожелобов неочищенного воздуха приводит к постепенному забиванию пор керамических плит и ухудшению разгрузки бункеров.

### **Задание №7. Освоить правила эксплуатации**

1. Подготовить к работе установку.
2. Перед началом работы проверяется правильность установки.
3. Убедитесь в исправности установки.
4. Работу осуществлять только при правильном подключении.
5. После окончания работы оборудование отключают и очищают.

### **Отчет о работе**

Схематически изобразить бункер ХЕ-160

### Контрольные вопросы и задания

1. Для каких целей в бункере устанавливается аэрирующее днище?
2. Какие правила безопасности нужно соблюдать при работе на электропогрузчике?
3. Для каких целей используются бункеры?

### Литература

1. Эксплуатация технологического оборудования для хранения и подготовки сырья к производству. Курс лекций: учебное пособие / Сост. Н.И. Демченко. - Брянск: Мичуринский филиал ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет», 2015. – 65 с.

2. Пашенко Л.П., Санина Т.В., Столярова Л.И., Пономарева Е.И., Лукина С.И. Практикум по технологии хлеба, кондитерских и макаронных изделий-М.: КолосС, 2013. – 215 с.

### ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №4

#### по профессиональному модулю 01

#### Приемка, хранение и подготовка сырья к переработке

**Тема:** Работа со схемами оборудования.

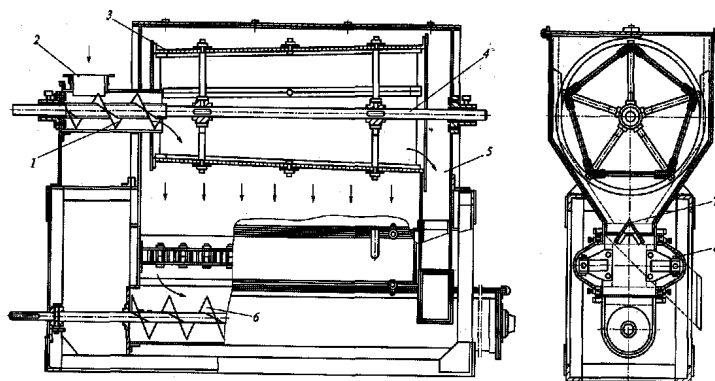
**Цель работы:** изучить устройство и принцип действия просеивателей, солерастворителей, жирорастопителей, установки для сахаро-солевого раствора; освоить правила безопасной эксплуатации.

**Время:** 2 часа.

#### Ход работы

**Задание №1. Изучить комплектность просеивателя с вращающимся барабанным ситом**

3-пятигранный барабан, 4- горизонтальный вал, 2-отверстия для поступления муки, 1-шнек вращающийся, 7 – щитки для рассеивания муки в 2 потока, 8 – магниты, , 6- шнек , 5-канал



**Задание №2. Изучить принцип действия просеивателя с вращающимся барабанным ситом**

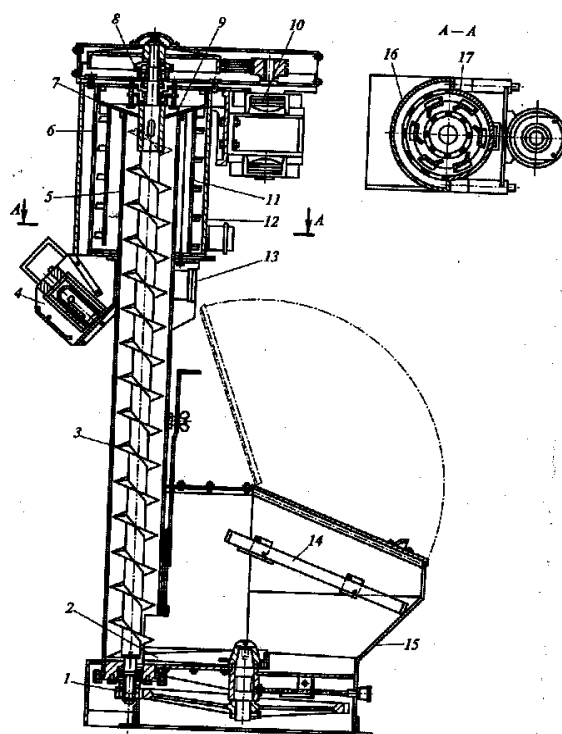
Мука поступает через отверстия 2 и шнеком 1 перемещается внутрь барабана, который вращается. Просеянная мука рассекается на 2 потока щитками 7 и проходит мимо полюсов 8, которые очищают ее от металломагнитных примесей. Далее мука поступает в шнек 6, который направляет ее в производство. Сход, перемещаясь вдоль барабана, поступает через канал 5 в сборник.

Очистка и замена сит осуществляется путем снятия рамок с каждой грани барабана.

Недостатком этих просеивателей является неполное использование поверхности барабанного сита (рабочей является только 1/6 часть всей поверхности барабана), попадание муки в сход при перегрузке, забивание сит и низкая удельная производительность.

**Задание №3. Изучить комплектность просеивателя с неподвижным ситом**

5- внутреннее сито, 6- наружное сито, закрытое сплошным кожухом - 16, 17- задняя полупроницаемая стенка, 8-вал, 3- вертикальный шнек, 7- конус укрепленный на шнеке, 11- шесть вертикальных пластин, 12- лопатки укрепленные на пластинах, 10- электродвигатель, 1- зубчатая передача, 2- спиральные лопасти, 15- приемный бункер, 14- предохранительная решетка, 4 -магниты, 9- отверстие для крупных примесей, 13-сборник крупных примесей, 16- предохранительная решетка с кожухом.



**Задание №4. Изучить принцип действия просеивателя с неподвижным ситом**

Просеиватель с неподвижным ситом снабжен механическими побудителями для движения муки по ситовым поверхностям.

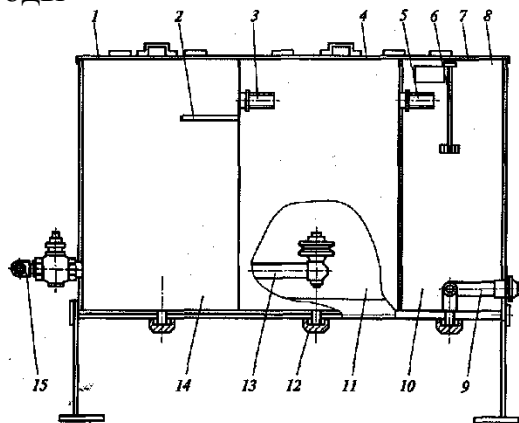
Внутреннее сито 5 имеет круглые отверстия 1,5 мм по всей цилиндрической поверхности и предназначено для задержания более крупных примесей, а наружное сито 6 имеет отверстия только на съемной полуцилиндрической поверхности, которая закрыта сплошным кожухом 16. Задняя полуцилиндрическая стенка 17 наружного сита выполнена из сплошного металлического листа. В верхней части вала 8 вертикального шнека 3 укреплен конус 7, к которому приварено шесть вертикальных пластин 11 с укрепленными на них по винтовой линии лопатками 12 и двумя винтовыми лопастями. Подача и просеивание муки производятся вертикальным шнеком, вал которого приводится в движение от электродвигателя 10 через клиноременную передачу. От вала шнека через зубчатую передачу 1 приводятся в движение спиральные лопасти 2.

Мука для просеивания подается в приемный бункер 15 через предохранительную решетку 14. Спиральные лопасти, захватывая и перемешивая муку, направляют ее к вертикальному шнеку, который поднимает ее вверх и просеивает через внутреннее сито. Затем лопатки вторично просеивают муку через наружное сито. Окончательно просеянная мука проходит через полюса магнитов 4 для улавливания ферропримесей и далее направляется для последующих операций. Крупные примеси, не прошедшие через внутреннее сито, выталкиваются шнеком через отверстие 9 на поверхность вращающегося конуса и сбрасываются в вертикальный канал, откуда поступают в сборник 13.

**Достоинством просеивателя** с неподвижным ситом являются малые габаритные размеры, компактность и высокая производительность, **недостатком** – возможность дробления и проход совместно с мукой частиц схода в результате протирания муки через сита.

### Оборудование для подготовки дополнительного сырья к производству Задание №5. Изучить комплектность солерастворителя

10, 11 и 14-металлический бак, разделенный на три камеры,; 1,4,7 - закрывающиеся откидные крышки; 6 – перегородка первой камеры, 8 – отсек для загрузки соли в камеру 10; 9 – труба, 5- труба для слива в камеру 11 для остывания, 3- труба, 2- рамочный тканевый фильтр, 15-труба; 12 – патрубок для грязи; 13 – труба для подачи воды



### **Задание №6. Изучить принцип работы солерастворителя**

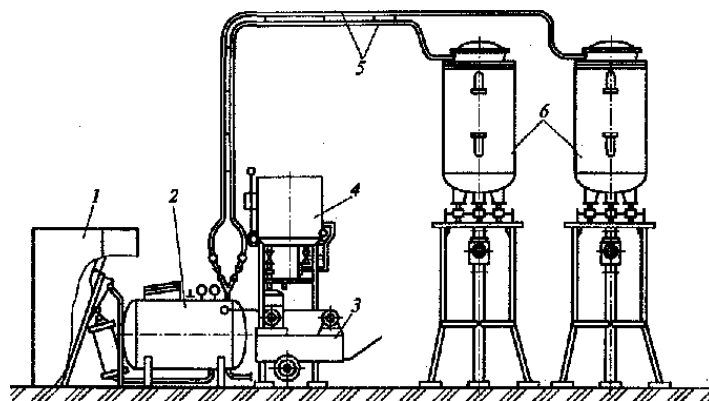
Для получения солевого раствора соответствующей концентрации применяют трехкамерный солерастворитель (рис. 1), который представляет собой прямоугольный металлический бак, разделенный на три камеры 10, 11 и 14 с закрывающимися откидными крышками 1, 4, 7, выполненный из нержавеющей стали. Первая камера в верхней части разделена перегородкой 6. Через отсек 8 производится загрузка соли в камеру 10. По трубе 9, выполненной в виде барботера с отверстиями диаметром 3 мм, подается вода, которая, проходя вверх сквозь соль, насыщается до предельной концентрации 26 % и через трубу 5 сливается в камеру 11 для отстаивания. Далее через трубу 3 и рамочный тканевый фильтр 2, изготовленный из нескольких слоев марли или мешковины, солевой раствор поступает в камеру 14, откуда по трубе 15 направляется в производство.

Количество подаваемой в солерастворитель воды регулируется при помощи крана.

Очистка камер солерастворителя производится через патрубков 12 для грязи. При необходимости отбора раствора соли из камеры 11, а также для подачи воды на промывку этой камеры служит труба 13. Для обеспечения нормальной работы солерастворителя необходимо в камере 10 поддерживать постоянный уровень соли не ниже уровня раствора во избежание снижения его концентрации.

### **Задание №7. Изучить комплектность установки для приготовления сахаро-солевого раствора**

2 – аппарат (резервуар с теплообменной рубашкой), 1 - пневматический подъемник, 4 – бак для воды, 6 – расходные баки, 3- передвижной компрессор; 5- трубы



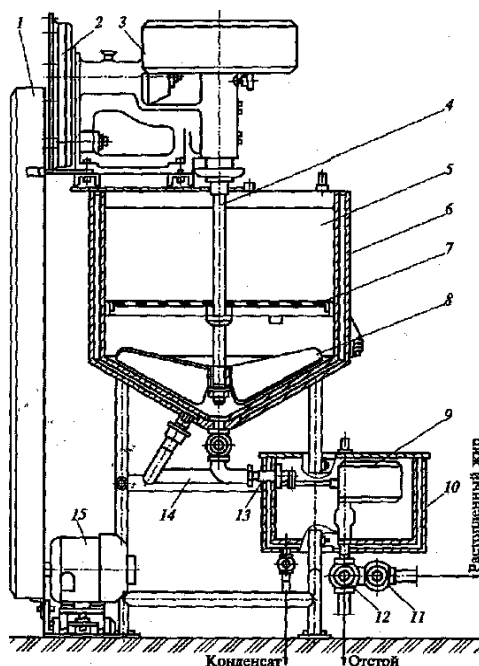
### **Задание №8. Изучить принцип работы установки для приготовления сахаро-солевого раствора**

Аппарат 2 представляет собой резервуар с теплообменной рубашкой. Внутри аппарата установлен барботер для подачи воздуха, снаружи – предохранительный клапан, термометр и манометр для контроля температуры и давления внутри аппарата. Прямоугольный бак 4 для воды оборудован трубчатыми электронагревателями для подогрева воды и термометром сопротивления с регулятором температуры воды.

В прямоугольном баке для дозирования и подачи раствора соли установлен указатель уровня с мерной шкалой. Расходные баки *б* имеют теплообменную рубашку и оборудованы двойными фильтрами, указателями уровня и поплавковыми регуляторами уровня, отключающими подачу воздуха в аппарат при заполнении баков. Мешки с сахаром-песком вручную устанавливаются в гнездо опрокидывателя. При включении пневмопривода мешок поднимается и устанавливается в наклонное положение, при этом сахар-песок поступает внутрь аппарата. Одновременно в аппарат подаются вода и солевой раствор. Во избежание кристаллизации сахарного раствора при получении 70%-ного сахарного раствора на 100 кг сахара и 43 л воды температурой 5... 80 °С следует добавлять 8 л раствора соли плотностью 1,22 г/см<sup>3</sup>, далее включается подача воздуха в аппарат через барботер, что способствует быстрому растворению сахара-песка. Для предотвращения остывания раствора включается обогрев аппарата. По окончании растворения сахара крышка люка закрывается, в результате чего под давлением воздуха раствор из аппарата перемещается по трубам *5* в расходные баки *б*. Готовый раствор из расходных баков подается в производство.

#### Задание №9. Изучить комплектность жирорастопителя

5- бак с коническим днищем, 6 – рубашка, 4- вертикальный вал 8 - конусный пропеллер, 15 –электродвигатель, 1 – ременная передача, 2-зубчатая цилиндрическая пара, 3-конический фрикцион, 7- металлическая решетка, 14 – пробковый кран, 9- бачок постоянного уровня, 10 водяная рубашка, 13 – шаровый клапан, 11, 12- трехходовый кран





### **Задание №10. Изучить принцип действия жирорастопителя**

Жир (маргарин, сливочное масло) подается на замес теста в растопленном состоянии. Для подготовки жира используется специальный аппарат – жирорастопитель (рис. 3). *Жирорастопитель* состоит из бака 5 с коническим днищем и рубашкой 6, через которую пропускается горячая вода. Внутри бака установлен вертикальный вал 4 с конусным пропеллером 8. Вал приводится во вращение от электродвигателя 15 через ременную передачу 1, зубчатую цилиндрическую пару 2 и конический фрикцион 3. Жир для растапливания загружается в бак на металлическую решетку 7, после чего включается электродвигатель, а через рубашку пропускается горячая вода. Растопленный жир выпускается из бака через пробковый кран 14 в бачок постоянного уровня 9, который снабжен водяной рубашкой 10. Постоянный уровень в этом бачке обеспечивается шаровым клапаном 13. Во избежание расслаивания жира мешалка не выключается до полного выпуска из бака растопленного жира. Жир из бачка постоянного уровня подается к тестомесильной машине через трехходовой кран 12 и кран 11. Отстой выпускается из бачка через кран 12.

Более производительны игольчатые *маслотопки* в которых монолитная масса твердого жира помещается на заостренные элементы, в которых циркулирует пар или горячая вода из отопительной системы. Расплавленный жир стекает вниз через сито в сборник. Вместо заостренных элементов можно использовать трубчатую отопительную батарею. Трубопроводы для подачи растопленного жира во избежание его застывания снабжают паровыми рубашками.

### **Отчет о работе**

#### **Освоить правила эксплуатации**

1. Подготовить к работе оборудование.
2. Перед началом работы проверяется правильность установки.
3. Убедитесь в исправности установки.
4. Работу осуществлять только при правильном подключении.
5. После окончания работы оборудование отключают и очищают.

### **Контрольные вопросы**

1. Для каких целей в просеивателях устанавливаются магнитные полюса?
2. Какие правила безопасности нужно соблюдать при работе на жирорастопителе?
3. Для каких целей используются солерастворители?

### **Литература**

1. Демченко, Н.И. Эксплуатация технологического оборудования для хранения и подготовки сырья к производству. Курс лекций: учебное пособие / Н.И. Демченко. - Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2017. – 65 с.
2. Пашенко, Л. П. Практикум по технологии хлеба, кондитерских и макаронных изделий / Л.П. Пашенко и др. - М.: КолосС, 2013. – 215 с.
3. Демченко, Н.И. Подготовка основного и дополнительного сырья к производству. Курс лекций: учебное пособие / Н.И. Демченко. - Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2017. – 63 с.

Учебное издание

Демченко Н.И.

**ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ**  
по ПМ. 01 Приемка, хранение и подготовка сырья к переработке

Специальность 19.02.03 Технология хлеба,  
кондитерских и макаронных изделий

Учебное пособие

Редактор Осипова Е.Н.

---

Подписано к печати 09.02.2018 г. Формат 60x84. 1/16.  
Бумага офсетная. Усл. п. 4,76. Тираж 25 экз. Изд. № 5492.

---

Издательство Брянского государственного аграрного университета  
243365, Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, Брянский ГАУ