

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ)
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Е.А. Гартованная

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБА, МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

*Лабораторный практикум
по дисциплине
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
ПРЕДПРИЯТИЙ ОТРАСЛИ»*

*для студентов всех форм обучения направления
19.03.02 – Продукты питания из растительного сырья*

Благовещенск
Издательство
Дальневосточного государственного аграрного университета
2018

УДК 664(075)

ББК 36.81я7

Г21

*Рецензент – Ермолаева Анна Владимировна,
канд. техн. наук, доцент,
ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ*

Г21 *Гартованная, Елена Александровна*

Оборудование для производства хлеба, мучных кондитерских изделий : лабораторный практикум по дисциплине «Технологическое оборудование предприятий отрасли» / канд. техн. наук, доц. Е. А. Гартованная. – Благовещенск: Изд-во Дальневосточного гос. аграрного ун-та, 2018. – 39[1] с.

Составлен в соответствии с программой курса «Технологическое оборудование предприятий отрасли». Содержит теоретический материал для выполнения лабораторных работ. Приведены контрольные вопросы по теоретической и практической части дисциплины.

Предназначен для студентов всех форм обучения по направлению подготовки 19.03.02 – Продукты питания из растительного сырья.

УДК 664(075)

ББК 36.81я7

Рекомендовано к изданию методическим советом технологического факультета ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ (Протокол №3 от 15 ноября 2017 г.)

© Гартованная Е.А., 2018

© ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ, 2018

© Оформление. Изд-во Дальневосточного
гос. аграрного ун-та, 2018

СОДЕРЖАНИЕ

Лабораторная работа №1 ИЗУЧЕНИЕ ЛАБОРАТОРНОГО МУКОПРОСЕИВАТЕЛЯ «ВОРОНЕЖ-2».....	4
Лабораторная работа №2 ИЗУЧЕНИЕ ШНЕКОВОГО ДОЗАТОРА ТИПА АП2Б	9
Лабораторная работа №3 ИЗУЧЕНИЕ ТЕСТОМЕСИЛЬНОЙ МАШИНЫ МАРКИ А2-ХТЗ-Б	19
Лабораторная работа №4 ИЗУЧЕНИЕ УСТРОЙСТА ТЕСТОПРИГОТОВИТЕЛЬНОГО АГРЕГАТА	25
Лабораторная работа №5 ИЗУЧЕНИЕ УСТРОЙСТВА ТЕСТООКРУГЛИТЕЛЬНОЙ МАШИНЫ Т1-ХТН.....	28
Лабораторная работа № 6 ИЗУЧЕНИЕ УСТРОЙСТВА ПЕЧИ Г4-ПХС-25М.....	34
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	39

Лабораторная работа №1
ИЗУЧЕНИЕ ЛАБОРАТОРНОГО МУКОПРОСЕИВАТЕЛЯ
«ВОРОНЕЖ-2»

Порядок выполнения работы

- 1. Изучение устройства и принципа работы мукопросеивателя и регулируемого привода.*
- 2. Усвоение правил безопасности эксплуатации.*
- 3. Выполнить расчетные задания.*

Общие сведения. Просеиванию на предприятиях хлебопекарной промышленности в основном, подвергается мука. Одновременно с этим процессом происходит разрыхление и аэрация, что способствует лучшему поглощению влаги при замесе теста, улучшает условия брожения теста и оказывает хорошее влияние на выход и качество изделий.

Основной частью просеивателей являются сита. В зависимости от вида продукта применяются различные сита. Сита представляют собой решетку из стальной или латунной проволоки, выполняются плоскими, цилиндрической или многогранной призматической формы с круглыми, овальными, щелевидными или иной формы отверстиями. Применяют также сита, сплетенные из шелковых и капроновых нитей.

Часть продукта, которая прошла через отверстия сита, называют проходом, а которая остается на сите и сходит с него, называют сходом. Практически не все частицы, размеры которых меньше отверстий сита, проходят через отверстия - некоторая часть их покидает сито вместе с отходом (сход).

На предприятиях пищевой промышленности применяются просеиватели двух основных видов: просеиватели с плоским ситом и просеиватели с цилиндрическим ситом.

Процесс просеивания может осуществляться только при условии перемещения сыпучего продукта относительно поверхности сита.

Классифицируются машины по следующей схеме:

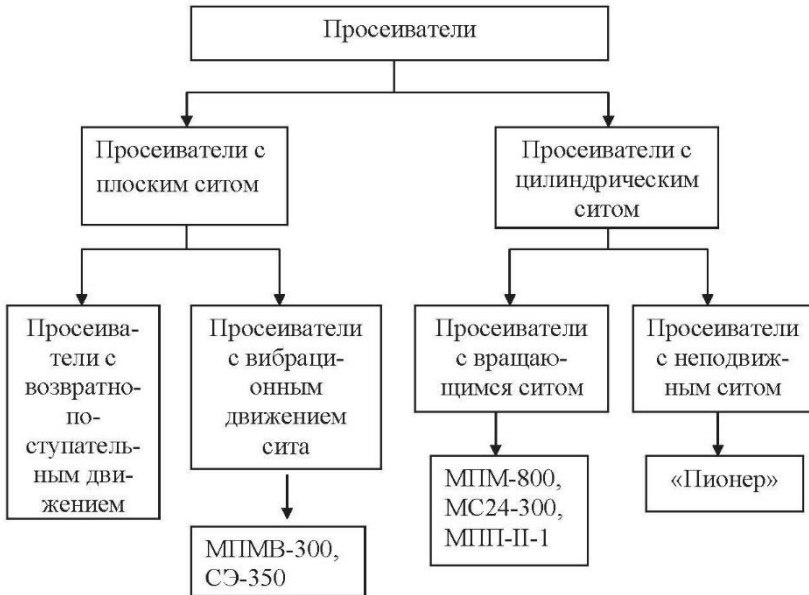


Рис.1. Схема классификации

В просеивателях с плоским ситом перемещение продукта относительно поверхности сита обеспечивается кривошипно-шатунным механизмом, который сообщает плоскому ситиу возвратно-поступательное движение с ускорением.

В просеивателях с цилиндрическим вращающимся ситом на частицы продукта воздействует центробежная сила, величина которой зависит от частоты вращения сита.

Назначение. Мукопросеиватель «Воронеж – 2» предназначен для контрольного просеивания муки, удаления из нее ферропримесей и относится к просеивателям с неподвижным ситом.

Описание конструкции и принцип работы. Установка состоит из малогабаритного мукопросеивателя «Воронеж – 2» и регулируемого привода, смонтированного на каркасе пульте

управления, включающего тумблер пуск, сигнальную лампу и ручку регулирования (рис. 2).

Рабочим элементом мукопросеивателя является неподвижный ситовой барабан (10), выполненный из каркаса и плетеной сетки (2) установленной в цилиндрическом корпусе (11). Внутри корпуса расположен горизонтальный вал (9), с лопастями (8) и шнеком (7). Вал установлен в выносных подшипниках (4) и (12). Вход вала в корпус устанавливается сальником (5).

Шнек расположен в шнековой камере, к которой приварен входной патрубок (6). Снизу к просеивающей головке крепится магнитный сепаратор (14), состоящий из четырех постоянных магнитов, выполненных в виде двух дуг. Привод мукопросеивателя осуществляется ременной передачей (2) от электродвигателя (1) с регулируемой частотой вращения.

В состав электропривода входит блок регулирования, реактор и электродвигатель постоянного тока. Блок регулирования состоит из управляемого тиристорного выпрямителя, усилителя постоянного тока, генератора пилообразного напряжения, формирователя импульсов, распределителя импульсов тиристорам, источника питания, схемы ограничения тока, стабилизатора обмотки возбуждения.

Принцип работы блока регулирования основан на свойстве тиристорov, изменять в широких пределах среднее значение выпрямленного напряжения путем изменения времени отпирания тиристорov по отношению к началу положительной полуволны подводимого переменного напряжения. Такая схема позволяет изменять частоту вращения от 60 до 3000 об/мин при мощности привода 0,25Вт.

При работе мукопросеивателя мука загружается в приемный патрубок (6), затем шнеком (7) подается внутрь просеивающей головки, при этом лопастями (8), мука протирается через неподвижное сито (10). Посторонние примеси движутся вдоль барабана сходом через патрубок (13) удаляются из мукопросеивателя.

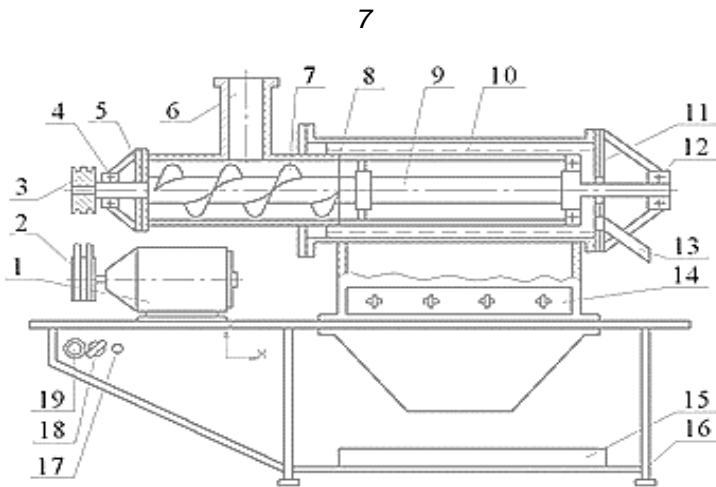


Рис.2 Общий вид малогабаритного мукопросеивателя «Воронеж-2»:

1 – электродвигатель; 2 – ремень; 3 – шкив; 4 – подшипниковый узел; 5 – сальниковое уплотнение; 6 – патрубок входной; 7 – шнек; 8 – лопасти; 9 – вал; 10 – ситовой барабан; 11 – корпус; 12 – подшипниковый узел; 13 – патрубок; 14 – магнитный сепаратор; 15 – емкость приемная; 16 – станина; 17 – тумблер ПУСК-СТОП; 18 – ручка регулирования; 19 – сигнальная лампа.

Для более эффективного просеивания муки необходимо, чтобы зазор между лопастями (8) вала и ситовым барабаном (10) составлял не более 3,0...5,0 мм. Просеянная мука проходит через магнитный сепаратор (14), где удаляются ферромагнитные примеси, а затем поступает в приемную емкость (15).

Техника безопасности:

1. К работе на машине допускаются работники, обученные приемам работы на ней и прошедшие вводный инструктаж по требованиям безопасности в соответствии с настоящей инструкцией и инструктажа на рабочем месте.
2. Рабочее место должно быть хорошо освещено.
3. К машине должен быть обеспечен свободный подход.
4. Оборудование должно быть заземлено в соответствии с ПУЭ.
5. Перед началом работ следует:

6. Убрать вокруг машины все, что мешает работе.
7. Убедиться в наличии нормального освещения рабочего места (100 лк).
8. Произвести осмотр машины, убедиться в ее исправности, опробовать на холостом ходу.

Во время работы запрещается:

1. Проводить чистку, смазку и ремонт машины.
2. Открывать дверки станины, производить ремонт электрооборудования.
3. Запрещается эксплуатация машины без закрепления на фундаменте.

Перед запуском просеивателя в работу необходимо проверить подъемную силу магнитного сепаратора и исправность сита.

Периодически удалять отходы из приемного мешочка во избежание его переполнения. Следить за равномерностью прохождения муки по всей площади между магнитами при толщине слоя муки 10,0 ... 15,0 мм.

Техническая характеристика

Основные параметры	Значение
Производительность, т/ч; кг/ч	6,0/1,67
Мощность электродвигателя, кВт	1,0
Частота вращения электродвигателя, об/мин	960
Частота вращения вала шнека, об/мин	350
Габаритные размеры, мм	1207x410x552
Масса, кг	24,0

Контрольные вопросы

1. Назначение мукопросеивателя, какова его цель.
2. Назовите основные элементы мукопросеивателя.
3. Назовите элементы электропривода.
4. На чём основан принцип работы блока регулирования.
5. Принцип работы мукопросеивателя.
6. Что необходимо для более эффективного просеивания муки.
7. Мероприятия по подготовке просеивателя к работе.
8. Произвести выполнение расчетных заданий по теме.

Лабораторная работа №2 ИЗУЧЕНИЕ ШНЕКОВОГО ДОЗАТОРА ТИПА АП2Б

Порядок выполнения работы

1. Изучение устройства и принципа работы дозатора.
2. Усвоение правил безопасности эксплуатации.
3. Выполнить расчетные задания.

Общие сведения. Дозирование — процесс измерения количества вещества путем определения его массы или объема либо счета числа одинаковых штучных объектов. По структуре рабочего цикла дозирование бывает непрерывным или дискретным. При непрерывном дозировании измеряется количество вещества, переносимого потоком за определенный промежуток времени. Поток представляет собой движущую массу сплошной среды: газа, жидкости или твердого вещества в виде порошкообразного материала или мелких предметов.

Для непрерывного дозирования применяют расходомеры и дозаторы непрерывного действия, используемые в различных технологических процессах, где требуется непрерывная подача материала с заданной производительностью, либо осуществляется непрерывный учет количества транспортируемого материала. При упаковывании продукции, как правило, применяется дискретное дозирование, заключающееся в периодическом повторении циклов измерения дозы продукта и подачи ее на упаковывание. Для дискретного дозирования применяются объемные и весовые дозаторы, измерители объема и массы продукции, а также питатели одинаковых штучных изделий.

Основное назначение дозирующего устройства — обеспечить заданное количество материала по массе (или поддержание заданного расхода компонента) с определенной точностью. Питание компонентов является одной из важнейших операций технологического процесса приготовления теста.

Упрощенная классификация дозаторов по структуре рабочего цикла и конструктивным признакам выглядит так:

<i>Дозаторы сыпучих продуктов:</i>	<i>Дозаторы жидких компонентов:</i>
<ul style="list-style-type: none"> ● непрерывного действия: <ul style="list-style-type: none"> – барабанные; – тарельчатые; – шнековые; – ленточные; – вибрационные. ● периодического действия: <ul style="list-style-type: none"> – бункерные 	<ul style="list-style-type: none"> ● непрерывного действия: <ul style="list-style-type: none"> – дроссельные; – барабанные; – черпаковые; – стаканчиковые; – шестеренные; – поршневые. ● периодического действия: <ul style="list-style-type: none"> – поплавковые; – мембранные; – электродные; – бачки постоянного уровня.

Шнековые дозирующие машины применяют для подачи зернистых, мелкокусковых и порошкообразных продуктов в тех случаях, когда дополнительное измельчение шнеком отдельных частиц подаваемого продукта не имеет значения. Производительность регулируют, изменяя скорость вращения винта шнека для этого в приводном устройстве предусмотрен вариатор. Шнековые дозирующие машины можно устанавливать горизонтально и наклонно.

Назначение. Шнековый дозатор трехкарусельного расфасовочно-упаковочного автомата типа АП2Б предназначен для дозирования порошкообразных продуктов.

Описание конструкции и принцип работы. Состоит из следующих частей: горизонтального шнекового питателя 1; промежуточной камеры 2 для продукта; ворошителя 4; камеры дозирующего шнека 5; вертикального дозирующего шнека 6; механизма привода дозирующего шнека 12; привода 9 и кулачкового вала 11; корпуса 10; тормозного устройства; регулирующих и блокирующих устройств (рис.3). Порошкообразный продукт поступает самотеком из бункера в горизонтальный шнековый питатель 1. Затем периодически вращающимся шнеком порошок подается через промежуточную камеру 2 в камеру 5 вертикального дозирующего шнека. Пустые пакеты для продукта

подаются под дозирующий шнек через определенные промежутки времени насыпной каруселью автомата и поднимаются специальным механизмом вплотную к затвору 7 стакана дозирующего шнека, чтобы уменьшить рассыпание и пылевыведение продукта.

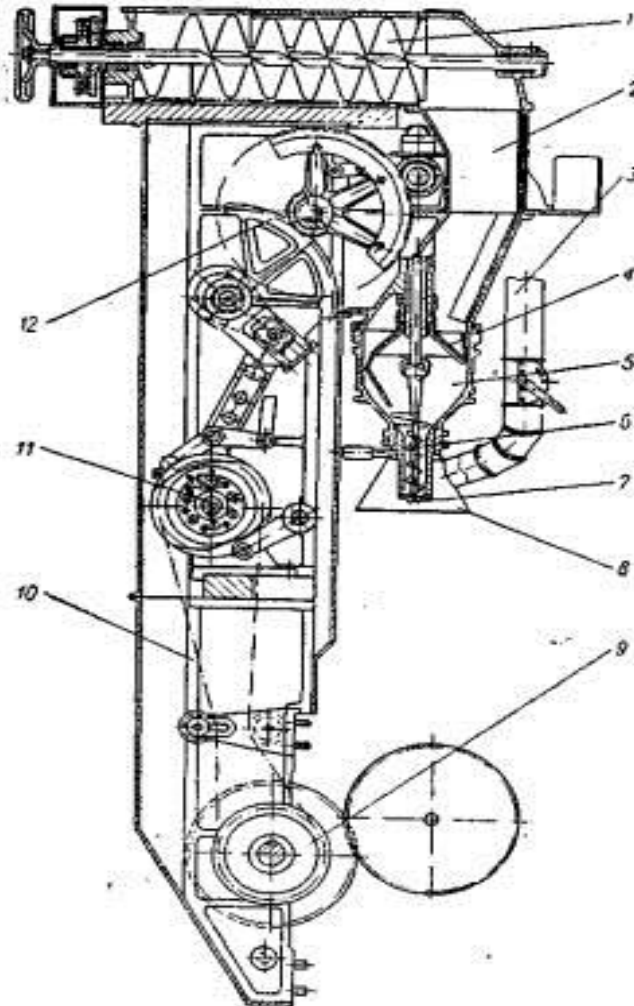


Рис.3. Общий вид шнекового дозатора

Вслед за этим начинает вращаться дозирующий шнек и открывается двухстворчатый затвор, происходит процесс дозирования. Одновременно с дозирующим шнеком вращается и ворошитель, но в противоположном направлении. После наполнения пакета продуктом дозирующий шнек и ворошитель останавливаются, а затем закрывается затвор. Наполненный пакет автоматически опускается на дно кармана насыпной карусели, которая подает его к следующей операции. Тем временем под дозирующий шнек подается следующий пустой пакет, и процесс дозирования повторяется. Пыль, выделяющаяся при дозировании продукта, отсасывается через колпак 8 и вытяжную трубу 3.

На рис. 4 дана кинематическая схема дозатора. Кулачковый вал 53 приводится в движение от заднего кулачкового вала 1 автомата через зубчатую передачу 2, цепную передачу 57, 59 и автоматически управляемую сцепную муфту 59, 56 с поворотной шпонкой 58. От кулачкового вала получают движение все исполнительные механизмы дозатора. За один оборот кулачкового вала совершается один рабочий цикл дозатора.

Шнековый питатель 24 представляет собой двухзаходный горизонтальный шнек, который приводится в движение от кулачка 60 через качающийся толкатель 55, коромысло 45, закрепленное на палу 44, подпружиненное звено 48, коромысло 46, свободно сидящее на валу 44, шатун 30, зубчатый сектор 21, зубчатое колесо 22 и муфту свободного хода 23, которой качательное движение зубчатого сектора 21 преобразуется в одностороннее периодическое вращательное движение питающего шнека. При этом за один оборот кулачкового вала питающий шнек дважды вращается за счет соответствующего профиля кулачка 60. Кулачок 60 жестко скреплен со звездочкой 59, чем обеспечивается независимая работа шнекового питателя при остановке других механизмов дозатора. Для ручного проворачивания шнека предусмотрен маховичок 20.

Вертикальный дозирующий шнек 70 служит для периодического дозирования определенных порций продукта. Виток шнека в верхней захватывающей части имеет переменный диаметр на длине одного шага. Нижняя дозирующая часть шнека имеет виток постоянного диаметра.

Двухлопастной ворошитель 71, расположенный в камере дозирующего шнека, предупреждает образование свода и зависание продукта при входе в стакан дозирующего шнека. Лопасты ворошителя прикреплены к пустотелому валу 72, внутри которого проходит вал 19 дозирующего шнека.

Дозирующему шнеку и ворошителю движение сообщается от кулачкового вала 53 через кривошип 3, шатун 6, зубчатый сектор 16, цилиндрическую шестерню 17 и муфту свободного хода, внутренний диск 35 которой закреплен на пустотелом валу 73, а наружный обод 33 соединен жестко с валом 34. От обода 33, выполненного в виде зубчатого венца, движение передается по двум направлениям: а) через цилиндрическую шестерню 32 и коническую зубчатую передачу 25 валу 19 дозирующего шнека; б) через цепную передачу 18 и коническую зубчатую передачу 74 ворошителю 71. Применение муфты свободного хода обеспечивает преобразование качательного движения зубчатого сектора 16 в периодическое одностороннее вращение дозирующего шнека.

Двухстворчатый затвор стакана дозирующего шнека служит для повышения точности дозирования и для уменьшения потерь продукта от просыпания его с последних витков шнека и между стенками стакана и витками шнека. Обе пластинки 67 и 68 затвора соединены между собой зубчатой передачей 76, чем обеспечивается одновременное движение обеих пластинок. Пластина 67 приводится в движение от кулачка 51 через качающийся толкатель 50, шатун 66 и коромысло 69. Зубчатой передачей 76 и коромыслом 77 движение передается пластинке 68. На пластинках затвора имеются лапки для раздвигания створок внутреннего пакета по время дозирования.

В дозаторе имеются два ленточных тормоза— один с лентой 36 на ободу 33 муфты свободного хода и второй с лентой 52 на диске, сидящем на кулачковом валу 53. Оба тормоза приводятся в движение от кулачка 4 через качающийся толкатель 5, шатун 7 и трехплечее коромысло 37. Кулачок 4 устанавливается на валу так, чтобы оба тормоза были затянuty при холостом ходе зубчатого сектора 16 механизма привода дозирующего шнека и ворошителя и отпущены при рабочем ходе этого сектора.

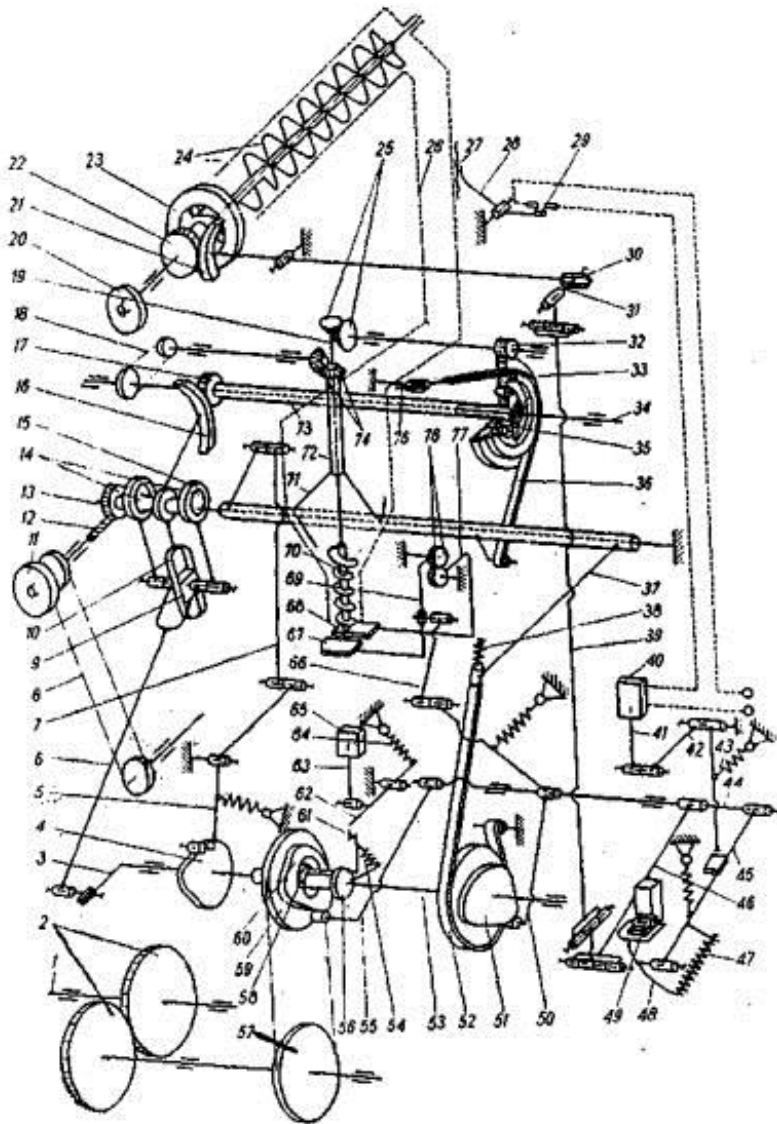


Рис.4. Кинематическая схема шнекового дозатора
трехкарусельного расфасовочно-упаковочного автомата
типа АП2Б

В дозаторе предусмотрены регулирующие устройства для регулирования подачи продукта шнековым питателем, точности дозирования, работы затвора и тормозов.

Количество продукта, подаваемого шнековым питателем, регулируется изменением числа оборотов шнека за счет изменения угла качания зубчатого

сектора 21 путем перестановки пальца 31 в пазу рычага 30 зубчатого сектора.

Точность дозирования регулируется изменением числа оборотов дозирующего шнека. Соответствующие приспособления позволяют производить тонкую настройку при работе расфасовочно-упаковочного автомата, а грубую – при остановке его.

Тонкая настройка точности дозирования осуществляется увеличением или уменьшением угла качания зубчатого сектора 16 путем изменения положения сухаря 9 в направляющих рычага 10 зубчатого сектора. Зубчатый сектор свободно посажен на общую втулку двух эксцентриков 14, свободно сидящих на оси и жестко соединенных с червячным колесом 13. На эксцентрики свободно посажены две щеки 15, шарнир, но соединенные с сухарем 9 и шатуном 6. При вращении вручную маховичка 11 червячной передачей 12, 13 будут поворачиваться эксцентрики 14 и изменится положение сухаря в направляющих, а следовательно, будут изменяться угол качания зубчатого сектора, число оборотов дозирующего шнека и величина дозы продукта. Цепная передача 8 позволяет производить настройку дозатора, поворачивая штурвал, расположенный у автомата.

Грубая настройка дозатора производится при остановке автомата изменением радиуса кривошипа 3.

Начало открывания и закрывания затвора регулируется изменением угла заклинивания кулачка 51 на валу 53. Величина и скорость открывания затвора регулируются перестановкой пальца шатуна 66 в коромысле 69.

Начало и конец торможения и растормаживания регулируются изменением угла заклинивания кулачка 4 на валу 53. Степень затягивания тормоза регулируется изменением длины тормозных лент с помощью приспособлений 38 и 75.

Горизонтальный шнековый питатель оснащен двумя блокирующими устройствами, одно из них электрическое, второе – механическое.

Электрическое блокирование предназначено для поддержания постоянного давления продукта в промежуточной камере. Величина и постоянство давления оказывают существенное влияние на физическое состояние дозируемого продукта и на точность дозирования. При возрастании давления увеличивается трение шнека о продукт, а последнее приводит к нагреву, комкованию или перетиранию продукта.

Принцип действия блокирующего устройства следующий. Давление продукта, поступающего в промежуточную камеру 26, воспринимается резиновой мембраной 27 и передается па щуп 28. При возрастании давления выше допустимого щуп размыкает контакты 29 и тем самым прекращает поступление тока и обмотку электромагнита 40. Электромагнит отпускает якорь 41, что позволит пружине 43 повернуть рычаг 42, который запрет коромысло 45 в нижнем положении. Передача движения на шнековый питатель прекращается до тех пор, пока не снизится давление в камере и не замкнется контакт цепи электромагнита. Тогда электромагнит, преодолев действие пружины 43, втянет якорь и повернет влево рычаг 42, отпустив коромысло 45. Работа шнекового питателя возобновится.

Механическое блокирование предназначено для остановки шнекового питателя в случае внезапного увеличения сопротивления вращению шнека, например, при попадании в шнек каких-либо твердых предметов. Основными звеньями механического блокирующего устройства являются коромысло 46 и подпружиненное звено 48. Резко возросшее сопротивление вращению шнека будет препятствовать движению вниз коромысла 45 при рабочем ходе, что приведет к сжатию пружины 47, обеспечивающей замыкание кинематической пары, образованной поверхностями ролика 49 и паза коромысла 46. При большом сопротивлении пружина 47 настолько сжимается, что ролик 49 звена 48 выйдет из паза коромысла 46 и кинематическая цепь разомкнется, а шнековый питатель остановится.

Дозатор имеет блокирующее устройство, которым останавливаются все механизмы дозатора, кроме горизонтального

шнекового питателя, если под затвор стакана вертикального дозирующего шнека не будет подан очередной пустой пакет. Это достигается отключением кулачкового вала 53 от привода расфасовочно-упаковочного автомата автоматически управляемой сцепной муфтой 59-56. Внутренняя часть 56 сцепной муфты жестко закреплена на кулачковом валу 53 дозатора. Наружная часть 59 сцепной муфты, выполненная в виде звездочки, соединяется с внутренней поворотной шпонкой 58.

Сцепная муфта автоматически включается и выключается следующим образом. При отсутствии очередного пустого пакета в кармане насыпной карусели автомата перед подходом под затвор стакана дозирующего шнека щуп контроля наличия пустых пакетов размыкает контакт цепи электромагнита 65. Электромагнит отпустит якорь 63, что позволит пружине 64 повернуть двухплечий рычаг 62 и запереть его нижним концом собачку 61 поворотной шпонки 55. В результате этого шпонка выйдет из зацепления со звездочкой 59 и кулачковый вал дозатора остановится. Звездочка 59 будет продолжать вращаться и передавать движение горизонтальному шнековому питателю.

Кулачковый вал будет неподвижным до тех пор, пока карман насыпной карусели автомата с пустым пакетом не подойдет к дозатору. Тогда щуп под действием пакета замкнет контакты цепи электромагнита, последний втянет якорь и тем самым повернет упорный рычаг 62, освобождая собачку 61 поворотной шпонки. Под воздействием пружины 54 собачка повернется и введет шпонку в зацепление со звездочкой. Процесс дозирования возобновится.

Техника безопасности:

1. К работе на машине допускаются работники, обученные приемам работы на ней и прошедшие вводный инструктаж по требованиям безопасности в соответствии с настоящей инструкцией и инструктажа на рабочем месте.
2. Рабочее место должно быть хорошо освещено.
3. К машине должен быть обеспечен свободный подход.
4. Оборудование должно быть заземлено в соответствии с ПУЭ.

Перед началом работ следует:

1. Убрать вокруг машины все, что мешает работе.
2. Убедиться в наличии нормального освещения рабочего места (100 лк).
3. Произвести осмотр машины, убедиться в ее исправности, опробовать на холостом ходу.

Во время работы запрещается:

1. Проводить чистку, смазку и ремонт машины.
2. Открывать дверки станины, производить ремонт электрооборудования.
3. Запрещается эксплуатация машины без закрепления на фундаменте.

Техническая характеристика

Наименование показателя	Значение
Производительность, кг/мин	55
Количество операционных барабанов, шт	3
Тип дозатора	шнековый
Точность дозировки, %	+2
Мощность электродвигателя ,кВт	2,8
Число оборотов в минуту	950
Габаритные размеры, мм	3750x3500x2270
Масса, кг	5600

Контрольные вопросы

1. Назначение дозаторов.
2. Классификация, объемные и весовые дозаторы.
3. Назовите элементы машины.
4. Принцип работы шнекового дозатора типа АП2Б.
5. Что необходимо для более эффективного процесса дозирования.
6. Мероприятия по подготовке дозатора к работе.
7. Произвести выполнение расчетных заданий по теме.

Лабораторная работа №3 ИЗУЧЕНИЕ ТЕСТОМЕСИЛЬНОЙ МАШИНЫ МАРКИ А2-ХТЗ-Б

Порядок выполнения работы

1. *Изучение устройства и принципа работы тестомесильной машины марки А2-ХТЗ-Б*
2. *Усвоение правил безопасности эксплуатации.*
3. *Выполнить расчетные задания.*

Общие сведения. По роду работы тестомесильные машины делятся на машины периодического и непрерывного действия. Первые имеют стационарные месильные емкости (дежи) и сменные (подкатные дежи). Дежи бывают неподвижными, со свободным и принудительным вращением. Все машины непрерывного действия имеют стационарные рабочие камеры.

По интенсивности воздействия рабочего органа на обрабатываемую массу тестомесильные машины делятся на три группы:

1. Обычные тихоходные — рабочий процесс не сопровождается заметным нагревом теста, удельный расход энергии 5—12 Дж/г;
2. Быстроходные (машины для интенсивного замеса теста) - рабочий процесс не сопровождается заметным нагревом теста на 5—7°С, на замес расходуется 20—40 Дж/г;
3. Супер быстроходные (супер интенсивные) машины, замес сопровождается нагревом теста на 10—20 °С и требует устройства водяного охлаждения корпуса месильной камеры либо предварительного охлаждения воды, используемой для теста, на замес расходуется 30—45 Дж/г.

В зависимости от расположения оси месильного органа различают машины с горизонтальной, наклонной и вертикальной осями.

По характеру движения месильного органа есть машины с круговым, вращательным, планетарным, сложным плоским и пространственным движением месильного органа.

В зависимости от механизма воздействия на процесс перемешивания различают машины: с обычным механическим воздействием, вибрационным, ультразвуковым, электровихревым и др.

По виду приготавливаемых смесей разделяют машины: для замеса густых опар и теста при влажности 30—52% и для приготовления жидких опар и питательных смесей при влажности 60—70 %.

По количеству конструктивно выделенных месильных камер, обеспечивающих необходимые параметры на разных стадиях замеса, различают одно-, двух- и трехкамерные тестомесильные машины.

В зависимости от системы управления тестомесильные машины бывают с ручным, полуавтоматическим и автоматическим управлением.

При непрерывном способе приготовления теста применяют тестомесильные машины непрерывного действия, а при порционном тестоприготовлении - периодического действия. В машинах непрерывного

действия одновременно совершаются все стадии процесса замеса на различных участках пути продвижения теста по машине, и замешанное тесто выходит из машины непрерывным потоком. Тестомесильная машина непрерывного действия имеет корпус и месильный орган, состоящий из одного или двух валов с лопастями различной формы. Через воронку непрерывно поступает мука и другие ингредиенты, входящие в состав теста. В результате воздействия месильного органа происходит замес и одновременное перемещение теста к выходному патрубку, откуда тесто направляется на брожение.

В тестомесильных машинах периодического действия тесто замешивается отдельными порциями через определенные интервалы. Тестомесильная машина периодического действия состоит из дежи, в которой замешивается тесто, и месильных органов, совершающих вращательное движение в деже и обеспечивающих замес. Для выгрузки теста дежа опрокидывается, поворачиваясь вокруг горизонтальной оси.

Назначение. Тестомесильная машина марки А2-ХТЗ-Б предназначена для порционного замеса полуфабрикатов и теста

из пшеничной и ржаной муки влажностью не менее 35% на не вращающихся подкатных дежах вместимостью 330 л марки Т1-ХТ2Д (замес пшеничного теста опарным методом). Тестомесильная машина применяется в хлебопекарной и кондитерской промышленности (рис.5).

Описание конструкции. На плите, прикрепленной к фундаменту болтами, имеются направляющие и упоры для установки и фиксации подкатной дежи в рабочем положении. К плите болтами крепится станина, внутри которой размещено электрооборудование, защищенное от попадания мучной пыли. Станина имеет неподвижную ось, на которой находятся подшипники для установки траверса и упоры механизма поворота траверса.

Траверса имеет шарнирное соединение с неподвижной осью станины, обеспечивающее возможность ее поворота на 60° относительно неподвижной станины. На траверсе размещены перемешивающее устройство с месильным органом и крышкой, механизм поворота траверсы и привод месильного органа.

Привод месильного органа состоит из электродвигателя, клиноременной передачи и планетарного редуктора. Месильный орган крепится на цилиндрический хвостовик выходного вала редуктора болтами.

Описание принципа работы. Подкатная дежа накатывается на фундаментную плиту машины до упора, контакты конечного выключателя блокировки фиксации дежи замыкаются. Нажатием кнопки "Вниз" на панели управления включается привод поворота траверсы, которая опускается в рабочее положение, дежа закрывается крышкой, фиксируя ее на плите, при этом рабочий орган вводится в дежу. Через отверстие в крышке, снабженной штуцером, в дежу по гибкому шлангу от дозировочной станции подаются жидкие компоненты. Загрузка дежи мукой или другими сыпучими продуктами производится через овальную горловину в крышке, соединенную тканевым рукавом с дозировочной станцией сыпучих продуктов.

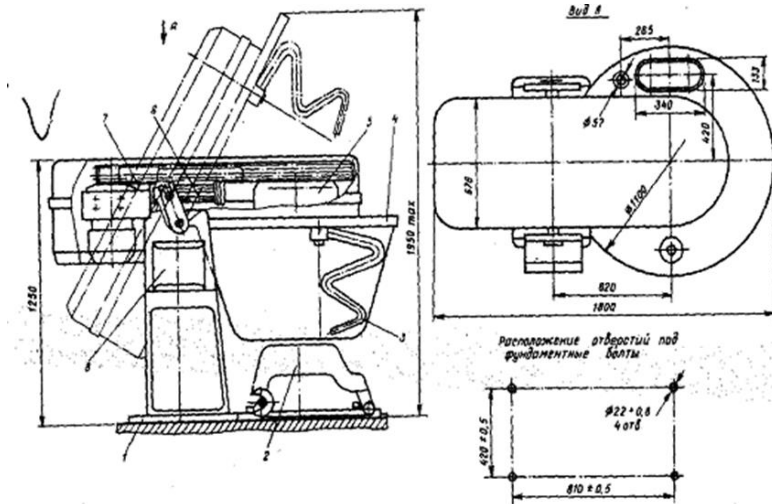


Рис.5. Машина тестомесильная А2-ХТЗ-Б:

- 1 - фундаментная плита; 2 - подкатная дежа; 3 - месильный орган; 4 - крышка; 5 - привод месильного органа; 6 - механизм поворота траверсы; 7 - траверса; 8 – станина

Нажатием кнопки "Пуск" включается привод месильного органа, совершающего планетарное движение внутри дежи. По истечении заданного времени, устанавливаемого при помощи реле времени, привод месильного органа автоматически выключается, механизм останавливается, включается привод поворота траверсы. Траверса поворачивается в крайнее верхнее положение, и месильное устройство выходит из дежи, которая высвобождается от фиксации и выкатывается вручную с фундаментной плиты машины.

Техника безопасности:

1. К работе на тестомесильной машине допускаются работники, обученные приемам работы на ней и прошедшие вводный инструктаж по требованиям безопасности в соответствии с настоящей инструкцией и инструктажа на рабочем месте.
2. Рабочее место должно быть хорошо освещено.

3. К тестомесильной машине должен быть обеспечен свободный подход.

4. Тестомесильная машина должна быть заземлена в соответствии с ПУЭ. Перед началом работ следует:

5. Убрать вокруг машины все, что мешает работе.

6. Убедиться в наличии нормального освещения рабочего места (100 лк).

7. Произвести осмотр машины, убедиться в ее исправности, опробовать: исправность и надежность электроблокировок: остановку траверсы в верхнем и нижнем положениях; блокировку фиксации дежи.

Во время работы необходимо:

Содержать рабочее место в чистоте и порядке, не загромождать проходов.

При накатывании дежи необходимо убедиться в ее надежной фиксации. Немедленно остановить тестомесильную машину:

- при перерывах, в подаче электроэнергии;
- при появлении электрического напряжения на металлоконструкции;
- при появлении стука, шума, сильной вибрации;

Во время работы запрещается:

1. Проводить чистку, смазку и ремонт машины.
2. Открывать дверки станины, снимать ограждение траверсы, производить ремонт электрооборудования.
3. Запрещается эксплуатация машины без закрепления на фундаменте.

Перед началом работы проводят его подготовку:

Проверить наличие масла в редукторе и при необходимости долить, проверить наличие смазки подшипников в соответствии с картой смазки и при необходимости смазать, опробовать правильность вращения электродвигателей привода месильного органа, привода поворота траверсы.

Проверить надежность присоединения электропроводов, заземления, отсутствие оголившихся проводов, проверить натя-

жение ремней клиноременных передач, при необходимости отрегулировать, проверить срабатывание электроблокировок.

При проведении ремонтных и наладочных работ необходимо на силовой сборке вывесить таблички «Не включать», «Ремонтные работы».

Техническая характеристика

Основные параметры месильного органа	Значение
Производительность (при замесе порций теста из 120 кг муки), кг/ч	1350
Влажность замешиваемого теста, % :	
наименьшая	35
наибольшая	54
Продолжительность замеса одной порции теста, мин	5- 6,5
Занимаемая площадь, м	1,98
Мощность электродвигателя, кВт	4,75
Габаритные размеры, мм	1800x1100x1250
Масса, кг	675

Контрольные вопросы

1. Для чего предназначена машина марки А2-ХТЗ-Б. Где применяется?
2. Назовите основные элементы тестомесильной машины А2- ХТЗ-Б.
3. Составляющие месильного органа.
4. Расскажите принцип работы тестомесильной машины.
5. Этапы подготовки к работе тестомесильной машины.
6. Каковы основные правила по технике безопасности при эксплуатации.
7. Требуемые правила во время работы тестомесильной машины А2-ХТЗ-Б.
8. Произвести выполнение расчетных заданий по теме.

Лабораторная работа №4 ИЗУЧЕНИЕ УСТРОЙСТА ТЕСТОПРИГОТОВИТЕЛЬНОГО АГРЕГАТА

Порядок выполнения работы

1. *Изучение конструкции бункерного тестоприготовительного агрегата И8-ХТА-6.*
2. *Усвоение правил безопасности эксплуатации.*
3. *Выполнить расчетные задания.*

Описание конструкции. На рисунке 6 представлен бункерный тестоприготовительный агрегат для двухфазного приготвления из пшеничного теста на большой густой опаре системы Н.Ф. Гатилина модели И8-ХАГ-6.

К недостаткам данных агрегатов относятся: невысокая точность дозировочного оборудования, нагрев теста при транспортировании по трубам, неудобство зачистки и трудоемкость санитарной обработки бункера, транспортных труб и шнековых питателей.

Агрегат имеет производительность до 30 т/сут и оборудован стационарным шестисекционным бункером для опары вместимостью 12 м³ и наклонным корытом для брожения теста вместимостью 2,8 м³, которое установлено так, чтобы тесто из него поступало самотеком в тестоделительную машину. Тесто замешивается в тестомесильных машинах непрерывного действия, а транспортируется по трубам с помощью лопастного насоса-дозатора. Бункер (3) агрегата установлен на опорах (2).

Тестомесильные машины (10) для замеса опары и теста расположены так, что под ними размещаются лопастный дозатор опары 9 и аналогичный по конструкции нагнетатель теста. Замешенная опара поступает в бункер по транспортной трубе (8) и с помощью распределительного поворотного лотка (11) направляется в определенную секцию бункера.

Лоток закреплен на общем валу с поворотным днищем, размещенным в конусе (4). В поворотном днище имеется вырез для выгрузки опары из одной секции бункера. Приводное устройство (12) периодически по мере загрузки секции опарой

поворачивает лоток и поворотное днище на один шаг и переводит загрузку на следующую секцию. Выброшенная опара с помощью насоса-дозатора (5) транспортируется по трубе (6) к тестомесильной машине. Замешенное тесто подается лопастным насосом по трубе (7) в наклонное корыто (13), установленное на четырех опорах (1).

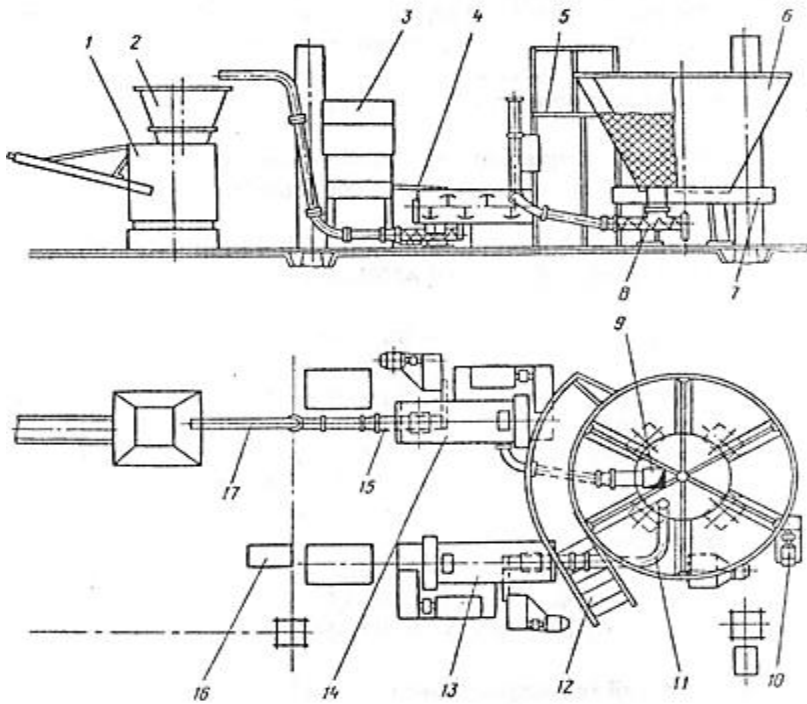


Рис.6. Бункерный тестопрigотовительный агрегат системы Гатилина Н.Ф. И8-ХАГ-6

Отличительной особенностью агрегата является то, что в нем применены лопастные дозаторы опары и аналогичные по конструкции нагнетатели теста, работающие более надежно, чем шнековые, и не вызывающие заметного нагрева теста. Для брожения теста применено наклонное корыто без механического

побудителя перемещения теста. Объем корыта уменьшен в связи с сокращением длительности брожения теста из-за более интенсивной его проработки в тестомесильной машине.

Техника безопасности:

1. К работе допускаются работники, обученные приемам работы на агрегате и прошедшие вводный инструктаж по требованиям безопасности в соответствии с настоящей инструкцией и инструктажа на рабочем месте.
2. Рабочее место должно быть хорошо освещено.
3. К оборудованию должен быть обеспечен свободный подход.
4. Оборудование должно быть заземлено в соответствии с ПУЭ.

Перед началом работ следует:

1. Убрать вокруг все, что мешает работе.
2. Убедиться в наличии нормального освещения рабочего места (100 лк).
3. Произвести осмотр агрегата, убедиться в его исправности, опробовать на холостом ходу.

Контрольные вопросы

1. Для чего предназначен агрегат И8-ХТА-6?
2. Расскажите устройство бункерного тестоприготовительного агрегата И8-ХТА-6.
3. Недостатки и достоинства бункерного агрегата.
4. Какова отличительная особенность данного агрегата.
5. Расскажите принцип работы бункерного агрегата И8-ХТА-6.
6. Каковы основные правила по технике безопасности при эксплуатации.
7. Требуемые правила во время работы.

Лабораторная работа №5 ИЗУЧЕНИЕ УСТРОЙСТВА ТЕСТООКРУГЛИТЕЛЬНОЙ МАШИНЫ Т1-ХТН

Порядок выполнения работы

1. *Изучение устройства и принципа работы тестоокруглительной машины Т1-ХТН*
2. *Усвоение правил безопасности эксплуатации.*
3. *Выполнить расчетные задания.*

Общие сведения. Округление тестовых заготовок осуществляется между двумя поверхностями рабочих органов машины. Поверхность, которая обеспечивает перемещение заготовки, называется несущей, а поверхность, придающая ей шарообразную форму – формующей.

В зависимости от конструкции несущей и формующей поверхностей, различают следующие виды тестоокруглительных машин:

1. Тестоокруглительные машины с цилиндрической несущей поверхностью и охватывающей ее спиральной формующей поверхностью. Они нашли широкое распространение за рубежом для округления тестовых заготовок массой $0,8 \div 2$ кг из пшеничной муки. Округлители этого типа отличаются тем, что имеют наиболее длинный формующий участок – развернутая длина желоба достигает 4,5 м. Длительность округления легко регулируется путем изменения места загрузки заготовок по высоте цилиндра, для чего последний поворачивают на определенный угол вокруг вертикальной оси. К недостаткам следует отнести несколько неправильную сферическую форму в результате недостаточного вращения заготовки вокруг горизонтальной оси, осуществляемого за счет вертикального перемещения последней по цилиндрической поверхности

2. Тестоокруглительные машины с конической наружной несущей поверхностью и конической наружной формующей спиралью. Эти округлители применяются для округления заготовок из пшеничного теста массой от 0,4 до 1,8 кг. На них могут располагаться две и более формующих спирали, по которым заготовка проходит последовательно. Длина пути формования регулируется аналогично округлителю, рассмотренному выше.

3. Тестоокруглительные машины с конической внутренней (чашеобразной) несущей поверхностью и конической внутренней формующей спиралью. Эти округлители нашли наиболее широкое распространение для пшеничных тестовых заготовок массой от 0,1 до 1,2 кг в силу простоты конструкции. Они имеют сравнительно короткий формующий участок и небольшие пределы его регулирования. Форма заготовок отличается от шара, механическое воздействие на заготовку недостаточное.

4. Ленточные тестоокруглительные машины с горизонтальным несущим ленточным транспортером и двумя наклонными транспортерами, выполняющие одновременно функции формующих и несущих поверхностей. основным достоинством их является то, что благодаря движению лент транспортеров в противоположных направлениях и с разной скоростью фактическая длина формующего участка в несколько раз превышает длину рабочего участка машины. В результате достигается хорошая проработка поверхности заготовок, но форма не строго сферическая, однако в расстойнике тестовые заготовки принимают правильную симметрическую форму.

5. Тестоокруглительные машины с плоской горизонтальной несущей поверхностью и сферической формующей плитой, совершающей плоское периодическое круговое движение и периодический подъем, освобождение от округленных заготовок и перемещение на новый ряд заготовок с последующим опусканием и округлением. Машины предназначены для округления мелкоштучных булочных изделий массой от 0,02 до 0,15 кг, выходящих из многорядных тестоделительных машин, и обычно komponуются с делителем в единый агрегат. Округлители имеют возможность регулировать интенсивность механического воздействия на тестовую заготовку за счет изменения нижнего положения формующей плиты, а длительность округления за счет изменения количества рядов ячеек на формующей плите. Воздействие рабочих органов на тесто и их геометрия подбирается такими, что позволяют получить отформованные заготовки в виде практически идеальных шаров.

6. Тестоокруглительные машины с несущим органом в виде ячеистого барабана и цилиндрического поддона, совершающих одновременно вращательное и круговое движение. Роль формующей поверхности играет транспортерная лента, огибаю-

щая барабан и удерживающая заготовки, а также поворачивающая их вокруг горизонтальной оси за счет разности скоростей несущего барабана и ленточного транспортера.

Эти округлители являются многорядными и предназначены для округления тестовых заготовок малых размеров из пшеничного теста массой $0,04 \div 0,12$ кг. Регулирование воздействия на тесто осуществляют, изменяя прижим к барабану транспортерной ленты и установки сменных барабанов. Округлители обычно komponуются с многорядными тестоделителями в единый агрегат.

Назначение. Тестоокруглительная машина Т1-ХТН предназначена для придания тестовым заготовкам шарообразной формы и уплотнения поверхностного слоя теста.

Описание конструкции. В состав тестоокруглительной машины входит корпус (4), внутри которого размещены приводной электродвигатель (2), двухступенчатая клиноременная передача и червячного редуктора (3). Внутри пустотелого вала червячного колеса (12) расположен пустотелый вал (5), на котором закреплена формирующая спираль (11) и воздухопадающие патрубки (10), служащие для обдувки заготовок воздухом с целью устранения залипания теста на рабочих поверхностях машины (рис. 7).

Для установления выходного участка спирали в нужном для согласования технологического потока направлении спирали можно поворачивать и фиксировать с помощью диска (8) с отверстиями и пальца (9). Для регулирования зазора между стенкой чаши (13) и формирующей спиралью служит винт (7). Загрузка заготовок осуществляется через приемную воронку (6). Изменяя положение загрузочной воронки, можно изменить в небольших пределах длительность проработки заготовок в округлителе.

Воздух для обдувки подается в машину по трубе (1), к которой подключается центральная воздухоподающая магистраль.

В приводной машине предусмотрена двуручная клиноременная переменная передача с различным передаточным отношением, что позволяет иметь две частоты вращения чаши.

Зазор между внутренней поверхностью чаши и кормной спирали не должен превышать 0,45 мм. Его регулируют враще-

нием винта, расположенного в верхней части машины под съемным колпаком.

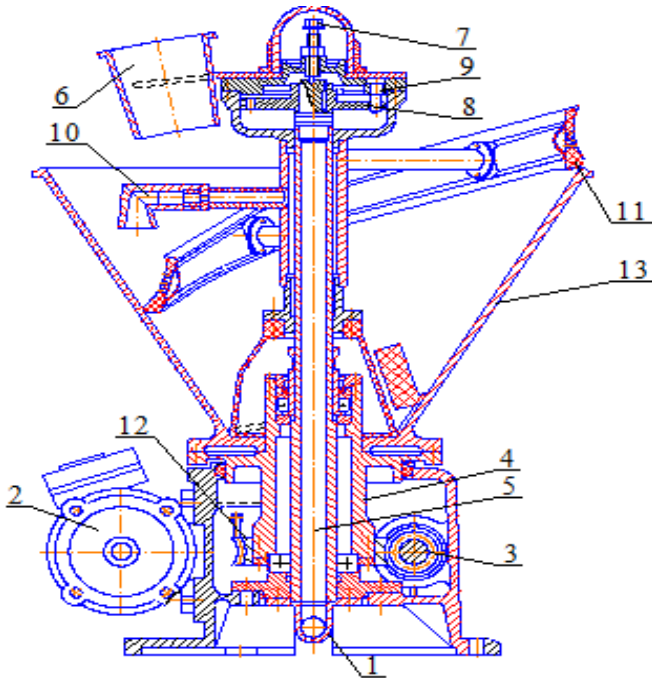


Рис. 7. Общий вид тестоокруглительной машины Т1-ХТН:

- 1-Труба для подачи воздуха, 2-электродвигатель,
3-червячный редуктор, 4-корпус, 5-пустотелый вал, 6-приемная
воронка, 7-регулирующий винт, 8-диск, 9-палец,
10-воздухоподающий патрубок, 11-формирующая спираль,
12- червячное колесо, 13-чаша

Принцип работы. При работе тестоокруглительной машины Т1-ХТН вначале необходимо зафиксировать положение приемной воронки и спирали, а также отрегулировать величину зазора между стенкой чаши и формирующей спиралью с помощью регулирующего винта.

Тестовые заготовки, попадая через приемную воронку на формирующую спираль, захватываются за счет сил трения вращающейся конусной чашей, перекатываются по спирали вверх, со-

вершая необходимое обкатывание. Разгрузка заготовок осуществляется в верхней части округлителя по спирали. При необходимости уменьшить время округления изменяют положение приемной воронки, и заготовка поступает на формующую спираль не внизу, а на необходимой высоте.

Перед началом работы необходимо очистить внутреннюю поверхность чаши и спираль, проверить натяжение клиновых ремней привода, проверить отсутствие люфла в роликотопшипниках червяка, а также замки дверок и крепления щитков основания; смазать машину согласно карте смазки, подключить воздушную систему, осуществить пуск машины, убедиться в правильности направления вращения чаши, при достижении чашей установленной скорости вращения подать тестовые заготовки.

Во время работы периодически следить за состоянием поверхности рабочих органов, при необходимости остановите машину и выполните работы по очистке; перед остановкой машины выключите тестоделительную машину и выработайте все заготовки.

Во время остановки очистите поверхность чаши; очистите и протрите сухой ветошью спираль; проверьте натяжение ремней клиноременной передачи. Все работы по очистке выполняются при выключенной машине.

Техника безопасности:

1. К работе на машине допускаются работники, обученные приемам работы на ней и прошедшие вводный инструктаж по требованиям безопасности в соответствии с настоящей инструкцией и инструктажа на рабочем месте.

2. Рабочее место должно быть хорошо освещено.

3. К машине должен быть обеспечен свободный подход.

4. Перед началом работ следует:

5. Убрать вокруг машины все, что мешает работе.

6. Убедиться в наличии нормального освещения рабочего места (100 лк).

7. Произвести осмотр машины, убедиться в ее исправности, опробовать: исправность и надежность электроблокировок: остановку траверсы в верхнем и нижнем положениях.

Во время работы необходимо:

Содержать рабочее место в чистоте и порядке, не загромождать проходов.

Во время работы запрещается:

1. Проводить чистку, смазку и ремонт машины.
2. Открывать дверки станины, снимать ограждение траверсы, производить ремонт электрооборудования.
3. Запрещается эксплуатация машины без закрепления на фундаменте.

Перед началом работы проводят его подготовку:

Частоту вращения чаши изменяют перестановкой клиновых ремней на двухступенчатых шкивах с последующей натяжкой посредством устройства регулирования межцентрового расстояния. При обработке заготовок массой 0,2-0,5 кг нужна большая частота вращения чаши, а при массе заготовок 0,5-1,0 кг - меньшая.

Проверить надежность присоединения электропроводов, заземления, отсутствие оголившихся проводов, проверить натяжение ремней клиноременных передач, при необходимости отрегулировать, проверить срабатывание электроблокировок.

При проведении ремонтных и наладочных работ необходимо на силовой сборке вывесить таблички «Не включать», «Ремонтные работы».

Техническая характеристика

Основные параметры	Значение
Производительность, шт/мин	до 63
Масса формующих кусков, кг	0,2...1,1
Частота вращения чаши, с ⁻¹	4,18; 6,54
Мощность электродвигателя, кВт	1,1
Диаметр формующего органа, мм	800
Габаритные размеры, мм	1015x930x1028

Контрольные вопросы

1. Назначение тестоокруглительной машины Т1-ХТН.
2. Назовите основные элементы тестоокруглительной машины Т1-ХТН.
3. Предназначение воздухоподающего патрубка.
4. Как изменить частоту вращения чаши.
5. Принцип работы тестоокруглительной машины Т1-ХТН.
6. Этапы подготовки машины к работе.
7. Произвести выполнение расчетных заданий по теме.

Лабораторная работа № 6 ИЗУЧЕНИЕ УСТРОЙСТВА ПЕЧИ Г4-ПХС-25М

Порядок выполнения работы

1. Изучение конструкции печи Г4-ПХС-25М.
2. Усвоение правил безопасности эксплуатации.
3. Выполнить расчетные задания.

Общие сведения. В промышленности применяются самые различные хлебопекарные печи, но в каждой из них имеются общие элементы: каркас и обмуровка, пекарная камера, генераторы тепла, тепло-обменные устройства, конвейеры, вспомогательные устройства и приспособления (дутьевые и тяговые, вентиляционные и увлажняющие паровоздушную среду установки, водогрейные котелки — воздушные экономайзеры, посадочные и разгрузочные механизмы, расстойные шкафы в едином агрегате с печью и т. п.).

Каркасом печи является металлическая конструкция из стоек и балок, к которым крепятся конвейер печи и другие элементы печного агрегата, включая обмуровку.

Обмуровкой называют стены и газоходы печи, выполненные из кирпича и теплоизоляционного материала. К обмуровке в зависимости от места ее использования предъявляются следующие требования: огнеупорность, герметичность, теплоизолирующая способность, механическая прочность и экономичность. Наружные стены печи облицовываются глазурованными плитками.

Пекарная камера является основным элементом печи. Погрузка и выгрузка изделий в тупиковых камерах производится с одной стороны, в печах сквозных (тоннельных) — с противоположных сторон. В пекарной камере размещаются конвейеры, теплообменные устройства в виде пароводяных трубок, каналов, электронагревательных элементов, горелок; увлажнительные устройства и другие механизмы и приспособления. Пекарная камера герметична и имеет конфигурацию, ограничивающую вентиляцию газовой среды.

Генераторы тепла различны и зависят от источника энергии. Большинство хлебопекарных печей, использующих твердое, жидкое и газообразное топливо, снабжено топками (одна или несколько топок для одной печи). Топки хлебопекарных печей имеют незначительные размеры и отличаются небольшим расходом условного топлива (10—75 кг/ч). Топки подразделяются на две группы: 1) слоевые — для сжигания твердого топлива и 2) камерные — для сжигания газообразного и жидкого топлива.

Теплообменные устройства хлебопекарных печей отличаются большим разнообразием, но наибольшее распространение получили печи с канальными теплообменными устройствами.

Конвейеры применяются для перемещения выпекаемой продукции в пекарной камере. Конструктивное выполнение их разнообразно: двухниточные, трех-, четырех- и пятиниточные конвейеры. Поды у двухниточных конвейеров могут быть пластинчатые, ленточные (стальная лента, сетчатая лента) и подикюлочные; у трех-пятиниточных — только люлечно-подиковые.

Назначение. Печи Г4-ПХС универсальные и предназначены для выпечки широкого ассортимента хлебобулочных, мучных кондитерских, сдобных бараночных и специальных сортов хлебных изделий.

Описание конструкции. Печь хлебопекарная Г4-ПХС-25М – каркасная, тоннельного типа, с сетчатым подом (рис. 8).

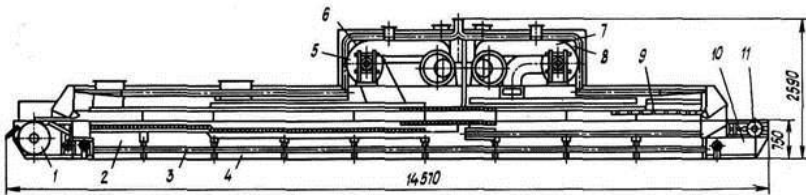


Рис.8. Печь Г4-ПХС-25М:

- 1 – приводная станция; 2, 4 – центробежные вентиляторы;
- 3, 5 – топочные секции; 6 – пароувлажнительное устройство; 7 – сетка;
- 8 – натяжная станция; 9 – восемь секций; 10 – каналы-газоходы;
- 11 – пекарная камера

Состоит из восьми секций (9), образующих пекарную камеру (11) и топочные секции 3 и 5. Внутри секций проходят ка-

налы- газоходы (10), по которым циркулируют продукты сгорания газа или жидкого топлива. Все каналы печи находятся под разрежением, создаваемым двумя центробежными вентиляторами 9 и 4.

Печь имеет приводную (1) и натяжную (8) станции, на барабанах которых натянута сетка (7), выполняющая роль пода. Привод сетчатого пода функционирует от электродвигателя через редуктор и вариатор, что позволяет плавно изменять время выпечки в пределах 12–72 мин. Печь имеет два независимых контура обогрева (I и II зоны). В первом газовом контуре, обогревающем входной участок пекарной камеры, продукты сгорания, выходящие из топки, смешиваются в камере смешения с рециркулирующими газами и охлаждаются до температуры 400–600 °С.

Из камеры смешения через вертикальный газоход газы подводятся в верхние и нижние транспортирующие каналы, из которых затем попадают в каналы 1,2 обогрева пекарной камеры. Второй газовый контур обслуживает средний и выходной участки пекарной камеры и имеет более протяженный газовый тракт, чем первый контур. Печь снабжена пароувлажнительным устройством (6), питающимся от паровой сети. Печи изготавливаются с выносом пода 1100 мм (основной вариант), а также 1500 и 2800 мм, которые оговариваются при заказе. Охлажденные газы отводятся коробом, присоединенным к всасывающему патрубку вентилятора рециркуляции. На выходе из вентилятора газовый поток разделяется: часть газов удаляется в дымовую трубу, а часть по горизонтальному газоходу вновь направляется в камеру смешения. Пекарная камера оборудована смотровыми окнами с подсветом, вытяжными устройствами и заслонками. Тоннельная конструкция печи дает возможность применять их на механизированных технологических линиях хлебозаводов.

Техника безопасности:

В процессе работы печи следует принимать следующие меры безопасности:

1. Печь должна быть размещена в помещении, изолированном от других производственных участков по всей длине печи.

2. Помещение цеха обжига должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией.

3. Температура воздуха в местах разгрузки изделий и в проходах между туннельными печами против зоны обжига должна быть не выше 35°C.

4. Посадка изделий на печных вагонетках должна быть устойчивой и производиться с соблюдением габарита туннеля. Качество укладки полнотелого кирпича необходимо проверять шаблоном.

5. Груз для возврата поршня гидравлического толкателя должен иметь ограждение.

6. Двери печи должны быть закрыты, их следует открывать при проталкивании вагонеток. Двери печей должны открываться свободно.

7. Печь должна быть оборудована двусторонней световой или звуковой сигнализацией.

8. Печные вагонетки должны быть в исправном состоянии, со свободно вращающимися колесами и иметь теплоизоляцию металлического каркаса.

9. Движение вагонеток по рабочим путям, скатывание с передаточной

тележки и подача в печь, а также выкатывание из печи и подача на тележку должны выполняться механизированными способами.

10. Передаточная тележка должна быть оборудована звуковой сигнализацией.

11. Для наблюдения за печью через «гляделки», расположенные выше уровня глаз, следует устраивать удобные металлические лестницы-стремянки или мостики.

12. Открывать «гляделки» следует при помощи металлических крючков, находясь при этом сбоку от открываемой гарнитур.

13. Печь должна быть оборудована контрольно-измерительной аппаратурой.

14. Металлические лестницы, предназначенные для подъема на печь и обслуживания приборов и оборудования, установленных выше уровня пола цеха, должны иметь с двух сторон перила высотой не менее 1 м.

Техническая характеристика

Показатели	Г4-ПХС-25М
Производительность, кг/ч:	
по нарезным батонам высшего сорта массой 0,4 кг	610
хлебу формовому массой 1 кг	600
Площадь пода, м ²	25
Ширина пода, мм	2100
Потребление пара, кг/ч	130,5
Расход условного топлива при выпечке по нарезным батонам высшего сорта, кг/ч	22,2
Удельный расход топлива на 1 кг выпекаемых изделий:	
природного газа, Нм ³ /кг	0,036–0,04
жидкого топлива, кг/кг	0,03–0,035
Установленная мощность, кВт	кВт 122,5
Габаритные размеры, мм	
длина (по корпусу)	14570
ширина	3350
высота	2590
Масса, кг	
металлоконструкций	13041
общая	18000

Контрольные вопросы

1. Перечислите основные элементы печи Г4-ПХС-25М. Расскажите её работу.
2. Что позволяет изменять время выпечки.
3. Количество газовых контуров в печи, расскажите их назначение.
4. Что происходит с охлаждёнными газами.
5. Дайте техническую характеристику туннельной печи.
6. Что такое «гляделки», где они расположены.
7. Перечислите основные правила техники безопасности при обслуживании и эксплуатации хлебопекарной печи.
8. Произвести расчетные задания по теме.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Проектирование, конструирование и расчет техники пищевых технологий [Электронный ресурс]: учебник / Под ред. В.А. Панфилова. - СПб.: Лань, 2013. - 912 с.: ил. -(Учебники для вузов. Специальная литература). - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=6599

2. Драгилев, А. И. Технологическое оборудование кондитерского производства [Текст] : учеб. пособие; рек. Эксперт. советом Гос. образ. / А. И. Драгилев. - СПб. : Троицкий мост, 2011. - 359, [1] с. : ил.

3. Хромеенков, В.М. Технологическое оборудование хлебозаводов и макаронных фабрик. Технологическое оборудование отрасли [Текст]: учебник / В.М. Хромеенков. - СПб.: ГИОРД, 2008. - 480 с.: ил.

4. Технологические машины и оборудование биотехнологий [Электронный ресурс]: учебник / Г.В. Алексеев, В.Т. Антуфьев, Ю.И. Корниенко. - СПб.: ГИОРД, 2015. - 608 с.: ил. Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=69870

5. Машины и аппараты пищевых производств : учебники для вузов : в 2 кн. Кн. 1 / С.Т. Антипов, И.Т. Кретов, А.Н. Остриков и др. ; Под ред.акад.РАСХН В.А. Панфилова. - М. : Высш.шк., 2001. - 697[1]с.

6. Машины и аппараты пищевых производств : учебники для вузов : в 2 кн. Кн. 2 / С.Т. Антипов, И.Т. Кретов, А.Н. Остриков и др. ; Под ред.акад. РАСХН В.А. Панфилова. - М. : Высш.шк., 2001. - 697[1]с.

Учебное издание

**ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБА,
МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ**

*Учебно-методическое пособие
по выполнению лабораторных работ
по дисциплине
«Технологическое оборудование предприятий отрасли»*

*для студентов всех форм обучения направления
19.03.02 – Продукты питания из растительного сырья*

Составитель – Е. А. Гартованная

*В редакции составителя
Компьютерная верстка Н.Н. Федотовой*

Лицензия ЛР 020427 от 25.04.1997 г.
Подписано к печати 09.01.2018 г. Формат 60×90/16.
Уч.-изд.л. – 1,8. Усл.-п.л. – 2,5.
Тираж 50 экз. Заказ 03.

Отпечатано в отделе оперативной полиграфии издательства
Дальневосточного государственного аграрного университета
675005, г. Благовещенск, ул. Политехническая, 86