

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Юго-Западный государственный университет»  
(ЮЗГУ)

Кафедра товароведения, технологии и экспертизы товаров



**ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ  
ХЛЕБОБУЛОЧНОГО И МАКАРОННОГО ПРОИЗВОДСТВА**

Методические указания по выполнению практических занятий для  
студентов всех форм обучения направления 19.03.02 «Продукты  
питания из растительного сырья»

Курск 2017

УДК 664.6: 664.69

Составитель: О.А. Бывалец

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент Э.А. Пьяникова

Технологическое оборудование хлебобулочного и макаронного производства: методические указания по выполнению практических занятий / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: О.А. Бывалец - Курск, 2017. - 62с.

Содержат сведения по технологическому оборудованию хлебобулочного и макаронного производства.

Методические указания соответствуют требованиям программы, утвержденной учебно-методическим объединением по специальности продукты питания из растительного сырья (УМО АМ).

Предназначены для студентов специальности 19.03.02 всех форм обучения.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать *8.10* Формат 60x84 1/16.

Усл. печ. л. 10,3 Уч.-изд. л. Тираж 100 экз. Заказ *100* Бесплатно.

Юго-Западный государственный университет,  
305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94

## Содержание

Введение	4
Перечень тем практических занятий, их объем	5
Правила оформления работ	6
Практическое занятие № 1 «Машинно-аппаратурная схема производства хлебных изделий».	7
Практическое занятие № 2 «Машинно-аппаратурная схема производства макаронных изделий».	9
Практическое занятие № 3 «Общие требования, предъявляемые к технологическому оборудованию хлебопекарного и макаронного производства».	11
Практическое занятие № 4 «Компрессорная станция для транспортирования муки».	17
Практическое занятие № 5 «Переключатели».	20
Практическое занятие № 6 «Фильтры».	23
Практическое занятие №7 «Бункеры для хранения муки».	25
Практическое занятие №8 «Конструкции насосов для перекачки жидкого сырья на хлебопекарных и макаронных предприятиях».	29
Практическое занятие №9 «Просеиватели муки с барабанным ситом»	33
Тест для самоконтроля	37

## ВВЕДЕНИЕ

Оборудование хлебопекарного и макаронного производств в зависимости от назначения подразделяют на технологическое, транспортное, энергетическое, санитарно-техническое и вспомогательное. По характеру воздействия на продукт оборудование может быть разделено на машины и аппараты. По характеру рабочего цикла машины и аппараты делятся на оборудование периодического и непрерывного действия. По степени механизации и автоматизации машины и аппараты делятся на оборудование неавтоматического, полуавтоматического и автоматического действия. К технологическому оборудованию относятся машины, аппараты и установки, в которых сырье или полуфабрикаты претерпевают механические, тепловые, биохимические или микробиологические изменения, а также машины для дозирования исходных компонентов и упаковывания готовой продукции.

Целью изучения дисциплины «Технологическое оборудование хлебобулочного и макаронного производства» является формирование у студентов знаний о видах, назначении и принципе действия транспортного и технологического оборудования, применяемого в настоящее время на хлебопекарных и макаронных предприятиях, а так же ознакомление студентов с основными видами конструкционных материалов, применяемых для изготовления деталей машин технологического оборудования.

При подготовке к занятиям студенты должны изучить соответствующий теоретический материал по учебной литературе, конспекту лекций, выполнить задания для самостоятельной работы, ознакомиться с содержанием практической работы.

В методических указаниях все практические занятия содержит цель его выполнения, краткие теоретические сведения, рекомендуемые для изучения литературные источники, задания для выполнения работы в учебной аудитории и дома. Результаты выполнения заданий студентами оцениваются в конце практического занятия, что учитывается в балльно - рейтинговой оценке знаний студента.

## ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, ИХ ОБЪЕМ

Наименование работ	Объем, часов		
	очная	заочная	Сокращенная (по индивидуальному плану)
Практическое занятие № 1 «Машинно-аппаратурная схема производства хлебных изделий».	2		
Практическое занятие № 2 «Машинно-аппаратурная схема производства макаронных изделий».	2		
Практическое занятие № 3 «Общие требования, предъявляемые к технологическому оборудованию хлебопекарного и макаронного производства» (занятия проводятся в интерактивной форме).	2	2	
Практическое занятие № 4 «Компрессорная станция для транспортирования муки».	2		
Практическое занятие № 5 «Переключатели».	2		
Практическое занятие №6 «Фильтры».	2		
Практическое занятие №7 «Бункеры для хранения муки» (занятия проводятся в интерактивной форме).	2		
Практическое занятие №8 «Конструкции насосов для перекачки жидкого сырья на хлебопекарных и макаронных предприятиях».	2		
Практическое занятие №9 «Просеиватели муки с барабанным ситом»	2		
Итого, час.	18	2	

## **ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ РАБОТ**

1. Отчеты по каждой теме практического занятия оформляются в тетради.
2. Перед оформлением каждой работы студент должен указать ее название, цель выполнения, краткие ответы на вопросы, поставленные в задании, объекты и результаты исследования.
3. Защита каждой работы в течение учебного семестра.

## Практическое занятие № 1

### Тема: «МАШИННО-АППАРАТУНАЯ СХЕМА ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБНЫХ ИЗДЕЛИЙ»

**Цель работы:** познакомиться с машинно-аппаратурной схемой производства хлебных изделий. Занятия проводятся в малых группах.

#### **Машинно-аппаратурные схемы производства хлебных изделий.**

Упрощенное изображение расположения технологических машин и аппаратов, а также увязанного с ними транспортного оборудования, в соответствии с принятой технологией производства, представляет собой машинно-аппаратурную схему

В качестве основных машинно-аппаратурных схем можно рассмотреть схему производства подового пшеничного хлеба, вырабатываемого на крупных хлебопекарных предприятиях, а также схему производства хлебных изделий в ассортименте в пекарне малой мощности.

На рисунке 1 приведена машинно-аппаратурная схема производства подового хлеба из пшеничной муки. На производство мука подается специализированным транспортом. Для разгрузки емкость автомуковоза подключают с помощью гибкого шланга к приемному щитку 8. Мука по трубам 10 аэрозольтранспортом подается в силосы 9, в которых хранится. По мере необходимости из силосов мука с помощью роторных питателей 7 и через переключатель 11 поступает в бункер 12, затем — в просеиватель 13, промежуточный бункер 14 и на автоматические весы 15.

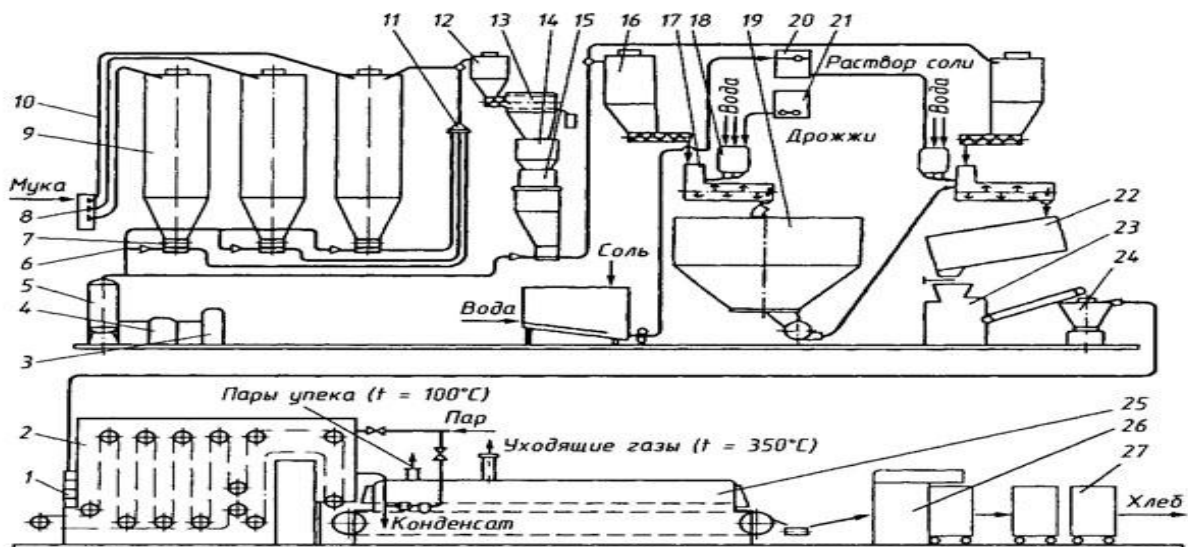


Рисунок 1- Машинно-аппаратурные схемы производства хлебных изделий

Далее мука подается в производственные силосы 16, из которых дозируется в тестомесильную машину 17.

Работу аэрозольтранспорта обеспечивает компрессорная станция, оборудованная компрессором 4, ресивером 5 и фильтром 3. Для равномерного распределения сжатого воздуха при всех режимах работы перед питателем устанавливают ультразвуковые сопла 6.

При тарном хранении сахар поступает и хранится в мешках, дрожжи, маргарин, яйца — в ящиках, жиры — в бочках. Скоропортящееся сырье хранят в холодильных камерах.

При бестарном хранении соль, сахарный сироп, дрожжевое молоко, жиры, молочная сыворотка доставляются специализированным автотранспортом. При поступлении в жидком виде сырье перекачивают по трубопроводам в расходные бачки, откуда через дозирующие устройства они поступают на замес.

Подача жидких компонентов к тестомесильной машине осуществляется дозировочными станциями 18, питающимися от расходных баков 20 и 21.



Опара замешивается в тестомесильной машине 17 и подается на брожение в шестисекционный бункерный агрегат 19. Выброженная опара насосом перекачивается на замес теста. Тесто бродит в емкости 22. Отсюда оно поступает в делитель 23. Для придания шарообразной формы тестовые заготовки обрабатываются в округлительной машине 24. Далее заготовки с помощью маятникового укладчика 1 загружаются в ячейки люлек расстойного шкафа 2, где они находятся 40...50 мин. Расстоявшиеся заготовки перекладывают на под печи 25, в рабочей камере которой осуществляются гигротермическая обработка и выпечка.

Выпеченные изделия с помощью укладчика 26 загружаются в контейнеры 27 и направляются в остывочное отделение и экспедицию.

Общая длительность технологического процесса приготовления хлеба, начиная от приема муки до получения готовой продукции, обычно составляет 9- 10 ч.

### **Задания**

**Задание 1.** Изучить машинно-аппаратурную схему производства хлебных изделий.

**Задание 2.** Проанализировать оборудование, применяемое для производства хлебных изделий.

### **Контрольные вопросы:**

1. Дайте характеристику машинно-аппаратурной схеме производства хлебных изделий.

2. Перечислите оборудование для производства хлебных изделий.

### **Рекомендуемая литература**

1. Драгилев, А. И. Технологическое оборудование : хлебопекарное, макаронное и кондитерское [Текст] : учебник / А. И. Драгилев, В. М. Хромеев, М. Е. Чернов. - М. : Академия, 2004. - 432 с. - (Среднее профессиональное образование). 4. Драгилев, А. И. Технологическое оборудование предприятий перерабатывающих

отраслей АПК [Текст]: учебник / А. И. Драгилев, В. С. Дроздов. - М. : Колос, 2001. - 352 с.

2.Ковриков, И.Т. Технологическое оборудование производства хлебопродуктов: лабораторный практикум [Текст] : учебное пособие / И. Т. Ковриков ; Оренбургский государственный университет. - Оренбург : ИПК ГОУ ОГУ, 2008. - 262 с.

3.Хромеевков, В. М. Технологическое оборудование хлебозаводов и макаронных фабрик [Текст] : учебное пособие / В. М. Хромеевков. - СПб. : ГИОРД, 2004. - 496 с.

## **Практическое занятие № 2**

### **Тема: «МАШИННО-АППАРАТУНАЯ СХЕМА ПРОИЗВОДСТВА МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ»**

**Цель работы:** познакомиться с машинно-аппаратурной схемой производства макаронных изделий. Занятия проводятся в малых группах.

#### **Машинно-аппаратурные схемы производства макаронных изделий**

Машинно-аппаратурная схема производства короткорезанных макаронных изделий приведена на рисунке 2.

Муку доставляют автомуковозами и с помощью материалопровода 7 от приемного щитка бпневмотранспортом подают в силосы 5, снабженные тензометрическими взвешивающими устройствами. Силосы снабжены системой аспирации, состоящей из вентилятора 1, встряхивающего фильтра 2, циклона-разгрузителя 3 и воздухопроводов 8. С помощью шнековых дозаторов 4 муку из различных силосов можно смешивать в нужных пропорциях шнеком 19. После прохождения просеивателя 18 мука с помощью роторного питателя 16 подается воздухом от вентилятора 17 в виде аэрозоля в тестосмесительное отделение, где отделяется от транспортирующего воздуха в циклоне 9 и направляется в тестосмеситель 11. Сюда же с помощью дозатора 10

из расходного бака 12 поступает эмульсия. Бак оборудован терморегулирующей рубашкой. Эмульсию готовят в смесителе 14, откуда она насосом 13 перекачивается в расходный бак. Вода поступает в смеситель через терморегулятор 15.

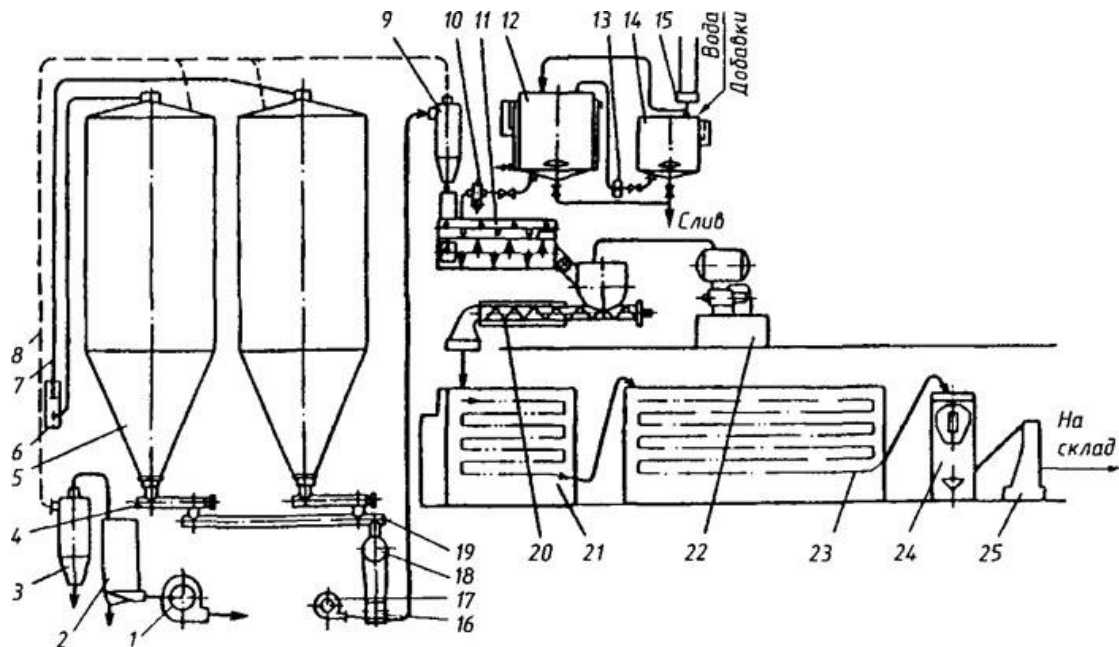


Рисунок 2 - Машинно-аппаратурная схема производства макаронных изделий

Тестосмеситель 11 разделен на три отдельные камеры, через которые последовательно проходит тесто. В последней емкости тесто вакуумируют с помощью насоса 22. Затем тесто поступает в пресс 20. Отформованные сырые макаронные изделия для предотвращения слипания при выходе обдуваются воздухом. Специальное устройство режет изделия, и они насыпью поступают сначала в камеру предварительной сушки 21, а затем — в камеру окончательной сушки 23, где поддерживается определенный тепловой режим. После сушки нагретые изделия выдерживают в накопителях-стабилизаторах 24, где они постепенно остывают до комнатной температуры и где происходит выравнивание влагосодержания.

Готовые изделия подаются в упаковочный автомат 25, снабженный весовым устройством. Макароны фасуют в

коробки из тонкого картона, целлофановые или полиэтиленовые пакеты. После упаковки в короба и маркировки готовая продукция отправляется на склад.

### **Задания**

**Задание 1.** Изучить машинно-аппаратурную схему производства макаронных изделий.

**Задание 2.** Проанализировать оборудование, применяемое для производства макаронных изделий.

### **Контрольные вопросы:**

1. Дайте характеристику машинно-аппаратурной схеме производства макаронных изделий.

2. Перечислите оборудование для производства макаронных изделий.

### **Рекомендуемая литература**

1. Драгилев, А. И. Технологическое оборудование : хлебопекарное, макаронное и кондитерское [Текст] : учебник / А. И. Драгилев, В. М. Хромеев, М. Е. Чернов. - М. : Академия, 2004. - 432 с. - (Среднее профессиональное образование). 4. Драгилев, А. И. Технологическое оборудование предприятий перерабатывающих отраслей АПК [Текст]: учебник / А. И. Драгилев, В. С. Дроздов. - М. : Колос, 2001. - 352 с.

2. Ковриков, И.Т. Технологическое оборудование производства хлебопродуктов: лабораторный практикум [Текст] : учебное пособие / И. Т. Ковриков ; Оренбургский государственный университет. - Оренбург : ИПК ГОУ ОГУ, 2008. - 262 с.

3. Хромеев, В. М. Технологическое оборудование хлебозаводов и макаронных фабрик [Текст] : учебное пособие / В. М. Хромеев. - СПб. : ГИОРД, 2004. - 496 с.

## Практическое занятие № 3

### **Тема: «ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ ОБОРУДОВАНИЮ ХЛЕБОПЕКАРНОГО И МАКАРОННОГО ПРОИЗВОДСТВ»**

**Цель работы:** познакомиться с основными требованиями, предъявляемыми к конструкции машин и аппаратов хлебопекарного и макаронного производств. Занятия проводятся в малых группах.

#### **Основные требования, предъявляемые к конструкции машин и аппаратов хлебопекарного и макаронного производств**

Характеристикой технического совершенства технологического оборудования является надежность и срок, в течение которого оно по своим основным показателям будет соответствовать современному уровню техники.

К машинам и аппаратам хлебопекарного и макаронного производств, кроме общих (прочность, жесткость, виброустойчивость), предъявляются следующие требования.

1. Технологическая эффективность. Машины и аппараты при полной их производительности должны оказывать на обрабатываемый продукт технологически оптимальное воздействие. При этом неизбежные потери должны быть минимальными. В силу этого при конструировании новых или модернизации действующих машин при оптимальном режиме технологического процесса необходимо обеспечить соответствие скоростей и траекторий движения рабочих органов машины физико-механическим, химическим и биологическим свойствам сырья, полуфабрикатов или готовой продукции. Оборудование должно обеспечивать возможность реализации процессов прогрессивной технологии производства продукции.

2. Высокая технико-экономическая эффективность. Ее повышение выражается в снижении затрат на единицу продукта,

выработанного на указанных машинах и аппаратах. Повышение технико-экономической эффективности обуславливают следующие параметры, отнесенные к производительности машин: размер занимаемой площади, расход энергии, воды, пара, стоимость изготовления, монтажа, ремонта и эксплуатации оборудования.

3. Высокая износостойкость рабочих органов машин и аппаратов. Это важное требование, характерное для оборудования пищевых производств, так как если частицы материалов, из которых изготовлена машина, попадут в продукты, то это может сделать их непригодными для употребления в пищу.

4. Надежная герметизация и рациональное перемещение аспирируемых объемов воздуха. Эти требования особенно важны в связи со взрывоопасностью мучной пыли при определенной ее концентрации в воздухе и при наличии источников теплоты достаточной интенсивности. Выполнение этого условия позволяет также избежать выделения пыли в производственное помещение.

5. Технологичность машин и аппаратов (т.е. соответствие их конструкций оптимальным способам изготовления оборудования при заданных масштабах производства и экономии материалов). Для оценки технологичности используют следующие показатели: общую трудоемкость и массу машины или аппарата.

6. Унификация и нормализация деталей и узлов машин, максимально широкое применение стандартизированных деталей и изделий. Повышает серийность и технологичность машин, а следовательно, увеличивает производительность и удешевляет производство, упрощает и ускоряет ремонт машин, сокращает набор необходимых запасных деталей.

7. Применение экономичных профилей металлов при конструировании и изготовлении машины. Уменьшает ее материалоемкость. Необходимо широко использовать современные прогрессивные методы упрочнения металлов. Применение синтетических материалов (пластмасс) во многих случаях приводит не только к снижению массы машины, увеличению ее надежности и долговечности, но и к снижению трудоемкости и себестоимости изготовления.

8. Использование при создании машин и аппаратов отдельных несложно соединяемых блоков. Выполнение этого требования

облегчает разборку, перемещение и сборку машин при монтаже и ремонте.

9. Строгое соответствие допусков материалов и деталей государственным стандартам. Необходимое условие взаимозаменяемости деталей и узлов.

10. Соответствие машин и аппаратов требованиям, изложенным в Правилах техники безопасности и производственной санитарии.

### **Основные правила техники безопасности и эксплуатации оборудования хлебопекарного и макаронного производств.**

Правила технической эксплуатации технологического оборудования предусматривают обеспечение нормальных внешних условий его работы (соответствие помещения, температуры, влажности, чистоты воздуха и пр.), надлежащего состояния рабочего места (содержание подходов к оборудованию, хранение полуфабрикатов, инвентаря в установленных для них помещениях), поддержание оборудования в чистоте, своевременную и правильную смазку по установленным для данной машины режимам, соблюдение допустимых режимов работы механизмов (нагрузки силовые, скоростные и т.д.), выполнение правил управления машиной, правил межремонтного обслуживания, предусмотренных системой ППР (планово-предупредительного ремонта).

Надзор за техническим состоянием оборудования на заводе осуществляет отдел главного механика, который не только контролирует

условия эксплуатации, но и готовит технические рекомендации по улучшению состояния оборудования, а также совместно с механиками цехов и производственными мастерами периодически проводит комплексную проверку состояния всего парка оборудования цехов.

Рабочий должен знать устройство и взаимодействие основных механизмов машин, уметь их регулировать, выполнять мелкий ремонт, тщательно убирать машину и рабочее место. От знания и выполнения правил эксплуатации оборудования оператором,

машинистом, любым производственным рабочим, управляющим машиной, зависят состояние вверенной ему техники и сохранение ее эксплуатационных качеств. Правила эксплуатации должны быть хорошо известны мастерам по ремонту, а также механикам, которые должны донести эту информацию до исполнителей и обеспечить соблюдение этих правил производственным персоналом.

Уход за оборудованием имеет важнейшее значение для сохранения его работоспособности. При тщательном уходе можно увеличить срок его службы до очередного ремонта. Перед началом работы рабочий обязан осмотреть машину, проверить, чисто ли она убрана рабочим, сдающим смену, включить и проверить ее в рабочем состоянии, осмотреть места смазки на предмет ее наличия. При обнаружении каких-либо повреждений или неисправностей рабочий, не приступая к работе, обязан доложить о них мастеру.

В процессе работы необходимо следить за тем, чтобы рабочие органы машины были исправны. За поломку, вызванную неправильной эксплуатацией, несет ответственность как рабочий, так и мастер. Нельзя оставлять работающую машину без присмотра.

В течение смены рабочий должен производить смазку всех мест, предусмотренных картой смазки для данной машины, маслом, указанным в инструкции. При централизованной смазке необходимо следить за тем, чтобы масляный резервуар все время был заполнен смазкой; при использовании масленок, подающих консистентную смазку путем подвертывания крышки, следует своевременно заполнять масленки и подвертывать крышку несколько раз за смену. При заполнении шприц-масленок консистентной смазкой нужно применять шприцы.

Во время работы машины необходимо следить за температурой подшипников. При появлении постороннего шума в работающем механизме рабочий должен остановить машину и произвести необходимую регулировку. При мелких поломках, не вызывающих простоя, следует немедленно заменить сломавшуюся часть запасной; при поломках, вызывающих простой машины, рабочий обязан сразу же известить об этом сменного мастера.



За поломку или аварию оборудования при неправильной его эксплуатации и неправильной ликвидации любых поломок и аварий несут

персональную ответственность работники, непосредственно обслуживающие оборудование; за каждую поломку или аварию, произошедшую из-за несвоевременного проведения ремонта и некачественной приемки оборудования после ремонта, — работники, производящие ремонт оборудования; за поломки и аварии при работе оборудования, произошедшие по вине главного инженера, главного механика (энергетика), начальников цехов, механиков и подчиненного им персонала, а также в результате неудовлетворительной эксплуатации, ремонта и невыполнения противоаварийных мероприятий — главный инженер, главный механик (энергетик), начальники цехов и механики (энергетики) цехов.

Основным условием использования оборудования по назначению является гарантия безопасного воздействия его на обслуживающий персонал и окружающую среду. Требования и нормы по безопасности определяются системой государственных стандартов безопасности труда ССБТ. Кроме того, действуют отраслевые нормативные документы по безопасности труда, пожарной безопасности и производственной санитарии.

Требования безопасности труда предусматривают такое техническое состояние оборудования, при котором исключено воздействие на обслуживающий персонал опасных и вредных производственных факторов, приводящих к травме или снижению работоспособности. К обслуживанию оборудования допускаются лица, знающие принцип его работы и устройство, правила эксплуатации и обслуживания, прошедшие соответствующий инструктаж и медицинское освидетельствование.

Узлы и детали машин должны быть изготовлены из безопасных и безвредных материалов. Как правило, новые материалы проходят санитарно-гигиеническую и пожаробезопасную проверку. Рабочие места должны быть безопасными и удобными для выполнения работ по обслуживанию машин.

При необходимости предусматривается местное освещение отдельных производственных площадок. При визуальном контроле технологического процесса для освещения рабочих зон устанавливают светильники с учетом категории взрывобезопасности помещения. При этом должна исключаться возможность случайного прикосновения осветителей к токоведущим частям.

Конструкция машин должна предусматривать защиту обслуживающего персонала от поражения электрическим током, включая ошибочные действия. Кроме того, должна быть исключена возможность накопления зарядов статического электричества в опасных количествах. С этой целью все машины, аппараты, участки самотечных труб и другие устройства, генерирующие заряд статического электричества, снабжают надежной системой заземления. Конструкция оборудования должна предусматривать наличие систем сигнализации, автоматической остановки и отключения энергии при неисправностях, авариях и опасных режимах работы.

В целях предотвращения производственного травматизма при обслуживании оборудования необходимо устанавливать специальные устройства для ограждения опасных зон.

Технологическое и транспортное оборудование, материале- и воздухопроводы должны быть размещены так, чтобы их монтаж, ремонт и обслуживание обеспечивали безопасность и удобство, а также возможность поддержания необходимого санитарного состояния производственных помещений.

При установке оборудования следует создавать определенные проходы и разрывы, предусмотренные отраслевыми правилами техники безопасности и производственной санитарии. Допустимые проходы и разрывы — это минимальные расстояния между объектами, из которых один или оба представляют потенциальную опасность травмирования, если уменьшить расстояние между ними.

При размещении стационарного оборудования в производственных помещениях хлебозаводов и макаронных фабрик необходимо предусматривать поперечные и продольные проходы, непосредственно связанные с выходами на лестничные клетки или в смежные помещения, разрывы между группами

машин шириной не менее 1 м, а между отдельными машинами — шириной не менее 0,8 м (кроме отдельно оговариваемых случаев).

Групповая установка машин, требующих подхода обслуживающего персонала со всех сторон, не разрешается.

Самотечный трубопровод (материалопровод, воздуховод) должен быть установлен на расстоянии не менее 0,25 м от стены.

При установке оборудования тщательно выверяют его положение по вертикали и горизонтали и закрепляют на основаниях, фундаментах и потолочных перекрытиях.

### **Задания**

**Задание 1.** Изучить основные требования, предъявляемые к конструкции машин и аппаратов хлебопекарного и макаронного производств.

**Задание 2.** Изучить основные правила техники безопасности и эксплуатации оборудования хлебопекарного и макаронного производств.

### **Контрольные вопросы:**

1. Перечислите основные требования, предъявляемые к конструкции машин и аппаратов хлебопекарного и макаронного производств.

2. Перечислите основные правила техники безопасности и эксплуатации оборудования хлебопекарного и макаронного производств.

### **Рекомендуемая литература**

1. Драгилев, А. И. Технологическое оборудование : хлебопекарное, макаронное и кондитерское [Текст] : учебник / А. И. Драгилев, В. М. Хромеев, М. Е. Чернов. - М. : Академия, 2004. - 432 с. - (Среднее профессиональное образование). 4. Драгилев, А. И. Технологическое оборудование предприятий перерабатывающих отраслей АПК [Текст]: учебник / А. И. Драгилев, В. С. Дроздов. - М. : Колос, 2001. - 352 с.

2.Ковриков, И.Т. Технологическое оборудование производства хлебопродуктов: лабораторный практикум [Текст] : учебное пособие / И. Т. Ковриков ; Оренбургский государственный университет. - Оренбург : ИПК ГОУ ОГУ, 2008. - 262 с.

3.Хромеевков, В. М. Технологическое оборудование хлебозаводов и макаронных фабрик [Текст] : учебное пособие / В. М. Хромеевков. - СПб. : ГИОРД, 2004. - 496 с.

## **Практическое занятие № 4**

### **Тема: «КОМПРЕССОРНАЯ СТАНЦИЯ ДЛЯ ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ МУКИ»**

**Цель работы:** ознакомиться с компрессорной станцией и ее назначением. Занятия проводятся в малых группах.

#### **Компрессорная станция КС.**

Компрессорная станция КС состоит из двухступенчатой поршневой машины 1 (рисунок 3) с V-образным расположением цилиндров и водяным охлаждением, водомаслоотделителя 2 с холодильником, воздухохранилища (ресивера) 3 и водомаслоотделителя 4 вторичной очистки. Атмосферный воздух через воздушный фильтр засасывается компрессором, сжимается поршнями в цилиндрах и после охлаждения поступает для очистки в маслоотделитель, затем в воздухохранилище, который служит для аккумуляции и выравнивания давления в пневмосети. Окончательная очистка воздуха происходит в водомаслоотделителе 4. Очищенный воздух подается на производство.

Если применяются воздуходувки, схема значительно упрощается: шахта с всасывающим фильтром — воздуходувка — потребитель.

Для ориентировочных расчетов следует принимать, что воздуходувки используют при сопротивлении пневмотрассы 30...50 кПа; спаренные воздуходувки для последовательной работы используют при сопротивлении 55...75 кПа, при более высоком давлении (до 130 кПа) применяют поршневые компрессоры.

Большие давления в материалопроводах хлебозаводов и макаронных фабрик допускать не следует во избежание нарушения герметичности системы. По сравнению с поршневым ротационный компрессор имеет следующие преимущества: небольшие габаритные размеры, простота обслуживания, возможность установки непосредственно в производственных помещениях, отсутствие потребности в охлаждающей воде.

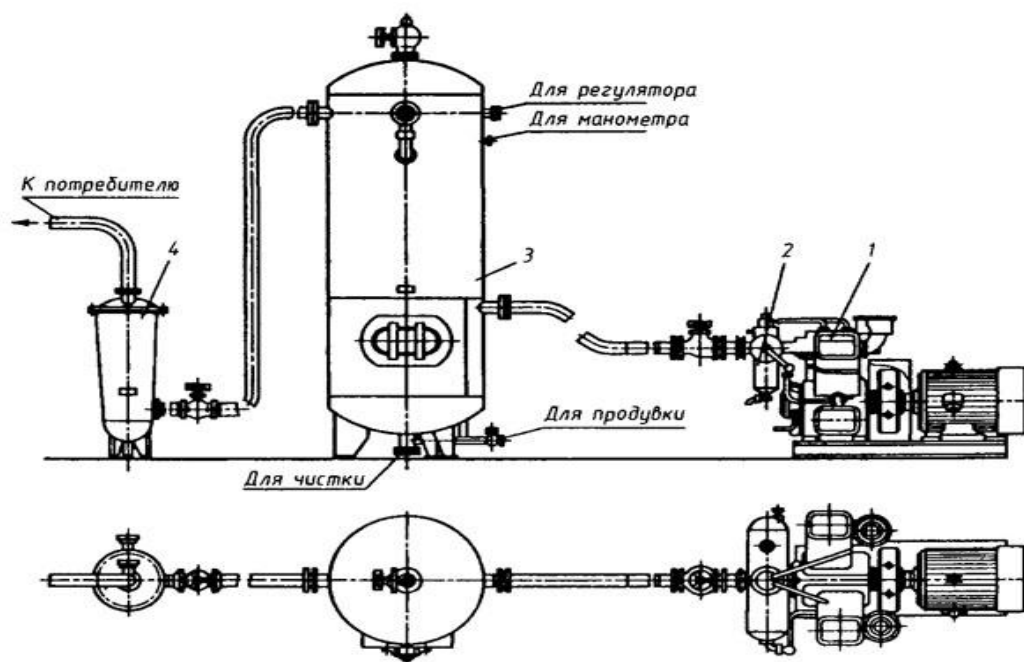


Рисунок 3- Компрессорная станция КС

Воздуходувки (газодувки) — наиболее перспективные генераторы сжатого воздуха для установок бестарного хранения муки. Преимущества воздуходувки по сравнению с компрессорной установкой: отсутствие в воздухе примесей масла, простота обслуживания, меньшие габаритные размеры и расход электроэнергии.

Поршневой компрессор ВУ состоит из корпуса и двух поршней, расположенных V-образно.

Через воздушный фильтр (рисунок 4) воздух всасывается в цилиндр 5 первой ступени сжатия, где сжимается поршнем 4. Пройдя затем водо-маслоотделитель с холодильником 13, воздух

поступает в цилиндр 9 второй ступени сжатия. Сжатый поршнем 10 воздух проходит следующий маслоотделитель 3, холодильник 6 и подается в пневмосеть. Холодильники снабжены предохранительными клапанами 7 на случай непредвиденного увеличения давления в воздушной системе. Привод поршней осуществляется от коленчатого вала 2, расположенного в картере 1 компрессора. Для плавной работы компрессора на вал 2 надет маховик 14, который пальцами 16 соединен с полумуфтой 15.

Смазка всех трущихся поверхностей в компрессоре осуществляется централизованно, для чего в картере установлен масляный фильтр 12, а на коленчатом валу — масляный насос 11. Производительность компрессоров ВУ в зависимости от марки равна 3...6 м<sup>3</sup>/ч, давление нагнетания 0,25...0,5 МПа.

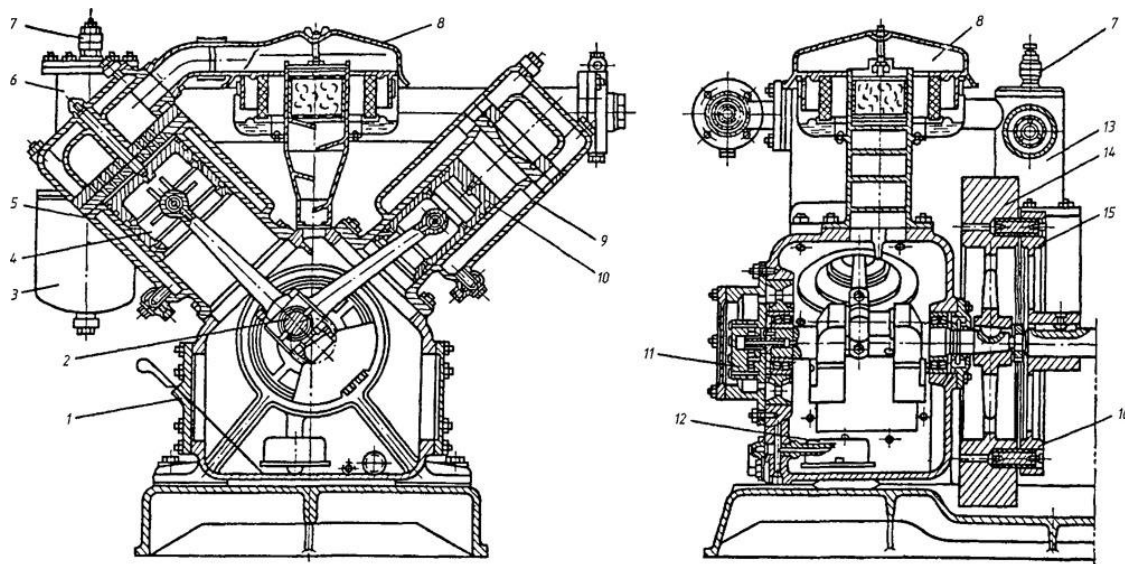


Рисунок 4 - Поршневой компрессор ВУ.

*Звуковое сопло.* Для предотвращения завалов муки в материалопроводах, возникающих при работе двух или более питателей от одного компрессора из-за недостатка воздуха или давления, необходимо устанавливать звуковое сопло.

Принцип работы звукового сопла основан на увеличении скорости и снижении давления воздуха при прохождении его через суживающее отверстие. При этом снижается расход воздуха, зависящий от перепада давлений на выходе из сопла P<sub>2</sub> и на входе

P1 Расход воздуха достигает максимального значения только при  $P1/P2 = 0,53$ .

### **Задания**

**Задание 1.** Изучить устройство и принцип работы компрессорной станции.

**Задание 2.** Проанализировать устройство и принцип работы поршневого компрессора.

### **Контрольные вопросы:**

1. Устройство и принцип работы компрессорной станции.
2. Поршневой компрессор ВУ. Устройство и принцип работы.

### **Рекомендуемая литература**

1. Драгилев, А. И. Технологическое оборудование : хлебопекарное, макаронное и кондитерское [Текст] : учебник / А. И. Драгилев, В. М. Хромеев, М. Е. Чернов. - М. : Академия, 2004. - 432 с. - (Среднее профессиональное образование).
4. Драгилев, А. И. Технологическое оборудование предприятий перерабатывающих отраслей АПК [Текст]: учебник / А. И. Драгилев, В. С. Дроздов. - М. : Колос, 2001. - 352 с.
2. Ковриков, И.Т. Технологическое оборудование производства хлебопродуктов: лабораторный практикум [Текст] : учебное пособие / И. Т. Ковриков ; Оренбургский государственный университет. - Оренбург : ИПК ГОУ ОГУ, 2008. - 262 с.
3. Хромеев, В. М. Технологическое оборудование хлебозаводов и макаронных фабрик [Текст] : учебное пособие / В. М. Хромеев. - СПб. : ГИОРД, 2004. - 496 с.

## Практическое занятие № 5

### Тема: «ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ»

**Цель работы:** ознакомиться с переключателями и их назначениями. Занятия проводятся в малых группах.

#### Переключатели.

Переключатели необходимы для направления смеси муки и воздуха с основной магистрали в ответвления к силосам, бункерам, разгрузителям и т.п. В хлебопекарной и макаронной промышленности используют двух-, трех- и шестипозиционные переключатели с электромеханическим и пневматическим приводом.

Двухпозиционный переключатель с электроприводом (рисунок 5), состоит из корпуса 12, пробки 9, электродвигателя 4с редуктором 3 и конечного выключателя 6. В корпусе имеется три цилиндрических отверстия 1, 5, 8, причем отверстие 8 расположено под углом 45°. В пробке 9 находится одно отверстие, расположенное эксцентрично (на 17,5 мм) по отношению к ее оси вращения. Пробка поворачивается от электродвигателя 4 посредством цепной передачи 2 через пробковую цапфу 10. Пробка может перекрыть проход муки или занять одну из двух позиций: I или II (рисунок 5, б). В положении I, когда оси отверстий пробки и корпуса совпадут, мука из подводящей трубы 5 направляется в отводящую трубу 1. В положении II подводящая труба 5 через отверстие в пробке совпадает с отводящей трубой

8. Поворот пробки прекращается посредством конечного выключателя 6, на роликовый рычаг 7 которого воздействуют пластинки, прикрепленные к звездочке, закрепленной на пробковой цапфе 10. Установка пробки в то или иное положение обеспечивается реверсированием электродвигателя. Крайние положения пробки 9 фиксируются пальцем 11.



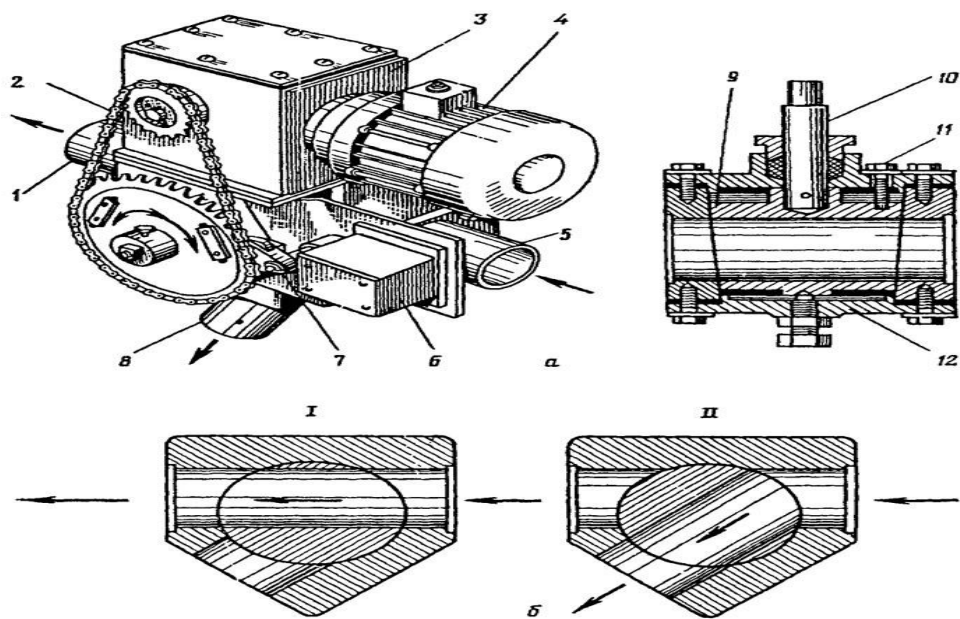


Рисунок 5 - Двухпозиционный переключатель с электроприводом: а — общий вид; б — схема работы

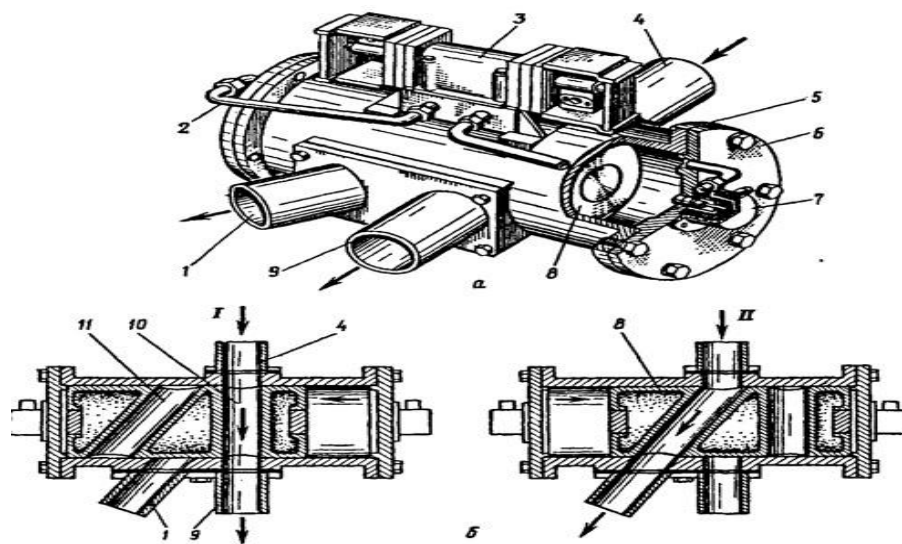


Рисунок 6 - Двухпозиционный переключатель с пневмоприводом: а — общий вид; б — схема работы

Двухпозиционный переключатель с пневмоприводом (рисунок 6, а) состоит из корпуса 5 с присоединенными к нему подводящим патрубком 4 и отводящими патрубками 1 и 9. Внутри корпуса находится поршень 8 с двумя каналами 10 и 11, сходящимися под углом. Поршень перемещается сжатым воздухом в ту или иную сторону в зависимости от того, из какого золотника 7 по трубе 2 из распределительной коробки 3 в цилиндр подается сжатый воздух. Как показано на рисунке 6, б (позиция I), канал подводящего патрубка 4 через отверстие 10 поршня совпадает с каналом отводящего патрубка 9. При перемещении поршня вправо (позиция II) канал подводящего патрубка 4 совпадает через наклонное отверстие 11 в поршне с каналом отводящего патрубка 1.

По опыту эксплуатации бестарных установок на ряде хлебозаводов подключение гибкого шланга к автомуковозу производится без приемного шкафа-щитка непосредственно к продуктопроводу, направленному к каждому силосу склада. Это значительно упрощает схему транспортирования и делает излишним применение переключателей со сложной системой управления ими.

### **Задания**

**Задание 1.** Проанализировать устройство и назначение переключателей.

**Задание 2.** Проанализировать виды переключателей.

### **Контрольные вопросы:**

1. Устройство и назначение переключателей.
2. Перечислите виды переключателей.

### **Рекомендуемая литература**

1. Драгилев, А. И. Технологическое оборудование : хлебопекарное, макаронное и кондитерское [Текст] : учебник / А. И. Драгилев, В. М. Хромеев, М. Е. Чернов. - М. : Академия, 2004. - 432 с. - (Среднее профессиональное образование). 4. Драгилев, А. И.

Технологическое оборудование предприятий перерабатывающих отраслей АПК [Текст]: учебник / А. И. Драгилев, В. С. Дроздов. - М. : Колос, 2001. - 352 с.

2.Ковриков, И.Т. Технологическое оборудование производства хлебопродуктов: лабораторный практикум [Текст] : учебное пособие / И. Т. Ковриков ; Оренбургский государственный университет. - Оренбург : ИПК ГОУ ОГУ, 2008. - 262 с.

3.Хромеевков, В. М. Технологическое оборудование хлебозаводов и макаронных фабрик [Текст] : учебное пособие / В. М. Хромеевков. - СПб. : ГИОРД, 2004. - 496 с.

## **Практическое занятие № 6**

### **Тема: «ФИЛЬТРЫ»**

**Цель работы:** ознакомиться с фильтрами и их назначениями. Занятия проводятся в малых группах.

#### **Фильтры.**

Фильтры служат для разделения аэросмеси, состоящей из транспортируемого сыпучего сырья и воздуха, и для удаления отработанного воздуха. По конструктивным признакам они подразделяются на разгрузители и встряхивающиеся.

Фильтр-разгрузитель (рисунок 9) состоит из двух основных частей: нижней и верхней. Нижняя часть, в свою очередь, состоит из конического циклона 6, удаляющего муку из системы через осевое разгрузочное отверстие, и короткого цилиндра 5с приемным патрубком 7для поступления аэросмеси. Верхняя часть представляет собой цилиндр 3 с закрепленными над ним крышкой 2 и рычагом 1, к которому на пружине подвешен фильтрующий стакан 4.

Работа фильтра-разгрузителя заключается в следующем. Продукт с помощью питателя подается в виде воздушно-продуктовой смеси в приемный патрубок 7фильтра и разделяется в нем: частицы продукта оседают в конической части 6

разфузителя, а запыленный воздух проходит через ткани фильтрующего стакана 4 и освобождается от содержащейся в нем пыли.

Ткани фильтрующего стакана очищаются при периодическом встряхивании, в результате чего осевший на внутренней поверхности ткани продукт попадает внутрь циклона к разгрузочному отверстию. Воздушный фильтр может быть самостоятельно смонтирован на бункерах, силосах или другом оборудовании.

Встряхивающийся фильтр (рисунок 10) предназначен для очистки воздуха от мучной пыли, образующейся при транспортировании муки в бункера и представляет собой раму 4 с кожухом, на котором расположены жалюзи. Внутри рамы смонтированы фильтрующие рукава 6, неподвижно закрепленные в нижней части на патрубках 7, в которые из бункера поступает воздух, смешанный с мукой. Верхняя часть рукавов глухая и закреплена на доске 5, которая подвешена к раме на пружинах 3. Левый край доски соединен с эксцентриком 2 приводного устройства 1.

При включении привода 1 эксцентрик 2 передает колебательное движение доске 5, а следовательно, и верхним концам фильтрующих рукавов 6. Рукава встряхиваются, и осевшая на их внутренней поверхности мука ссыпается в бункер, на котором они установлены. Привод встряхивания фильтрующих рукавов включают на 10...30 с после каждого цикла работы фильтра. Фильтрующие рукава встряхивают, когда воздушно-мучная смесь не поступает в фильтр.

Фильтр подбирают по величине необходимой фильтрующей поверхности, определяемой как отношение количества воздуха, подлежащего очистке в единицу времени, к допустимой удельной нагрузке на ткань, которую принимают равной:  $q = (1,67...2,5) \cdot 10^{-2} \text{ м}^3/(\text{с} \cdot \text{м}^2)$ . Сопротивление фильтров зависит от нагрузки, подаваемой на ткань.

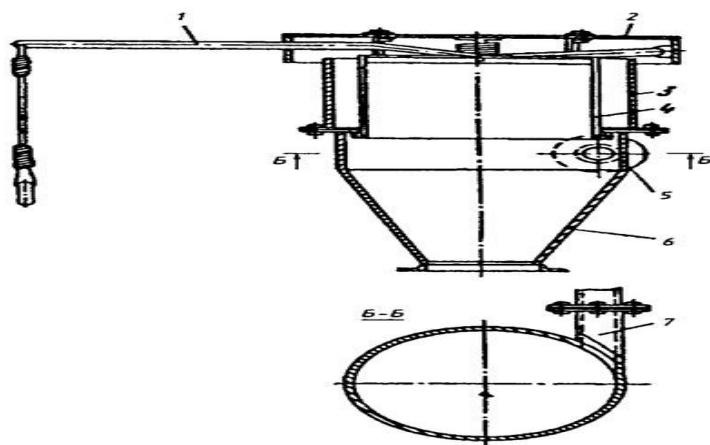


Рисунок 9- Фильтр-разгрузитель

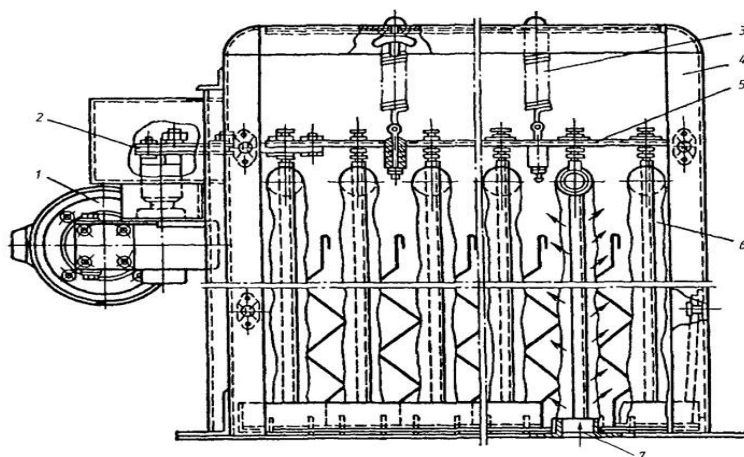


Рисунок 10-Встряхивающийся фильтр

Несмотря на то, что матерчатые фильтры имеют высокую эффективность очистки (99,9%), применение их сдерживается такими недостатками, как нестабильность работы вследствие неудовлетворительной очистки рукавов при встряхивании, большой подсос воздуха через шлюзовой затвор и в моменты обратных продувок (до 30%), громоздкость при эксплуатации, высокая стоимость.

## **Задания**

**Задание 1.** Проанализировать устройство и назначение фильтров.

**Задание 2.** Проанализировать виды фильтров.

### **Контрольные вопросы:**

1. Устройство и назначение питателей.
2. Перечислите виды питателей.

### **Рекомендуемая литература**

1. Драгилев, А. И. Технологическое оборудование : хлебопекарное, макаронное и кондитерское [Текст] : учебник / А. И. Драгилев, В. М. Хромеев, М. Е. Чернов. - М. : Академия, 2004. - 432 с. - (Среднее профессиональное образование).
4. Драгилев, А. И. Технологическое оборудование предприятий перерабатывающих отраслей АПК [Текст]: учебник / А. И. Драгилев, В. С. Дроздов. - М. : Колос, 2001. - 352 с.
2. Ковриков, И.Т. Технологическое оборудование производства хлебопродуктов: лабораторный практикум [Текст] : учебное пособие / И. Т. Ковриков ; Оренбургский государственный университет. - Оренбург : ИПК ГОУ ОГУ, 2008. - 262 с.
3. Хромеев, В. М. Технологическое оборудование хлебозаводов и макаронных фабрик [Текст] : учебное пособие / В. М. Хромеев. - СПб. : ГИОРД, 2004. - 496 с.

### **Практическое занятие № 7**

#### **Тема: «БУНКЕРЫ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ МУКИ»**

**Цель работы:** ознакомиться с бункерами и их назначениями. Занятия проводятся в малых группах.

## Бункер М118.

Бункер М118 (рисунок 11) состоит из следующих узлов: днища 2, нижней пирамидальной 4 и верхней прямоугольной 6 секций.

Днище 2 бункера представляет собой сварной короб из листовой стали, в который встроены 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 1 центробежным вентилятором подается сжатый воздух для аэрирования муки во время выгрузки, а через патрубки 3 — сжатый воздух из компрессора для разрушения сводов муки в случае их образования. Секция 6 снабжена восемью лапами 5, которые опираются на балки межэтажных перекрытий или на другие несущие конструкции. В крышке верхней секции находятся два отверстия 8, к которым крепятся матерчатые фильтры для выпуска воздуха, и две осветительные лампы 7. На торцевых стенках верхней секции расположены два патрубка 9 для подводящих мукопроводов, а в днище — патрубок 12 для присоединения питателя, с помощью которого мука подается на производство. На боковых стенках днища бункера расположены смотровые окна.

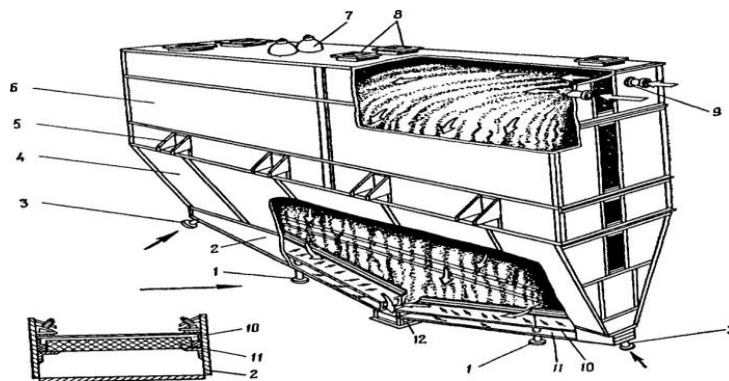


Рисунок 11- Бункер М118

## Бункер А1-ХБУ для хранения муки

Бункер А1-ХБУ (рисунок 12) состоит из металлической прямоугольной секции 5 и двух призматических желобов 1. На

крышке секции 5 расположены рамы 3 для фильтров. Мука поступает по патрубкам 4, которые внутри бункера имеют отверстия для распределения муки по всей длине бункера.

Призматические желоба 7 имеют откосы под углом  $60^\circ$  и наклонены продольно под углом  $7^\circ$  к горизонту. Желоба оборудованы аэрируемым днищем, состоящим из керамической пористой плитки 6 и бельтинга 8. Для разгрузки бункера воздух по трубам 2 подводится под пористые плитки 6. Смешиваясь с воздухом, мука приобретает свойства жидкости и, стекая к поперечному желобу 6, выводится через отверстие 9.

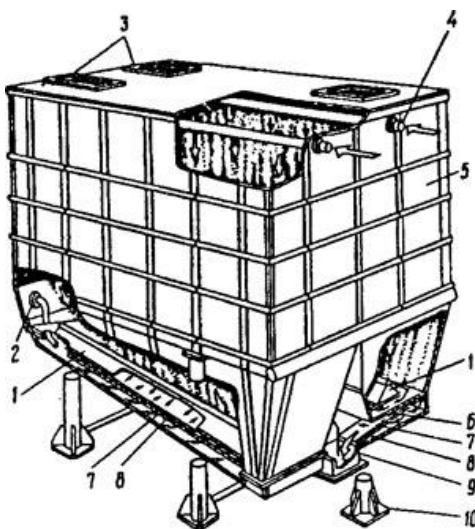


Рисунок 12- Бункер А1-ХБУ

Очистка, осмотр и ремонт бункера осуществляются через два смотровых люка, расположенных в передней стенке. Дверцы люков застеклены органическим стеклом, на котором установлены стеклоочистители, приводимые в движение вручную. Бункер опирается на трубчатые стойки 10.

### **Бункер ХЕ-160 для хранения муки**

Бункер ХЕ-160 (рисунок 13) состоит из цилиндрической и конической частей, изготовленных из листовой стали. Конусная часть наклонена к горизонту под углом  $60^\circ$ .



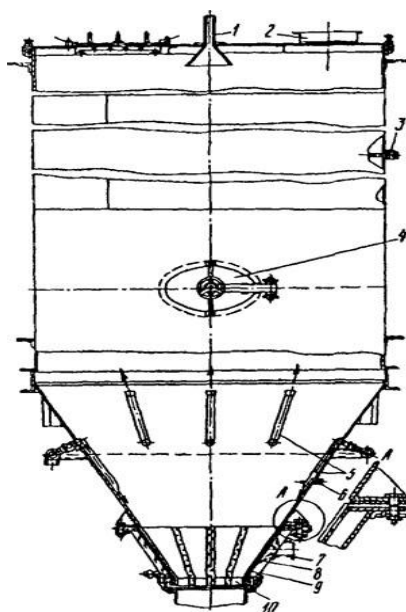


Рисунок 13 - Бункер ХЕ-160

Для свободного выхода муки в нижней конической части бункера находится ложное днище в виде решеток 8 с туго натянутой на них хлопчатобумажной лентой 9. Через патрубок 7 в пространство между ложным днищем и металлической стенкой 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, предотвращающий сводообразование. Бункер загружается через патрубок 1, к которому присоединяют трубы. К крышке через отверстие 2 присоединяют фильтр для очистки выходящего наружу воздуха.

Для осмотра и очистки бункера предусмотрен люк 4 с герметично закрывающейся крышкой. Предельные количества муки контролируются сигнализаторами верхнего 3 и нижнего уровней 6. Сигнализатор 3 срабатывает при заполнении бункера, а сигнализатор 6 — когда бункер пуст.

## **Задания**

**Задание 1.** Проанализировать устройство и назначение бункеров.

**Задание 2.** Проанализировать виды бункеров.

### **Контрольные вопросы:**

1. Устройство и назначение бункеров.
2. Перечислите виды бункеров.

### **Рекомендуемая литература**

1. Драгилев, А. И. Технологическое оборудование : хлебопекарное, макаронное и кондитерское [Текст] : учебник / А. И. Драгилев, В. М. Хромеев, М. Е. Чернов. - М. : Академия, 2004. - 432 с. - (Среднее профессиональное образование).
4. Драгилев, А. И. Технологическое оборудование предприятий перерабатывающих отраслей АПК [Текст]: учебник / А. И. Драгилев, В. С. Дроздов. - М. : Колос, 2001. - 352 с.
2. Ковриков, И.Т. Технологическое оборудование производства хлебопродуктов: лабораторный практикум [Текст] : учебное пособие / И. Т. Ковриков ; Оренбургский государственный университет. - Оренбург : ИПК ГОУ ОГУ, 2008. - 262 с.
3. Хромеев, В. М. Технологическое оборудование хлебозаводов и макаронных фабрик [Текст] : учебное пособие / В. М. Хромеев. - СПб. : ГИОРД, 2004. - 496 с.

### **Практическое занятие № 8**

**Тема: «КОНСТРУКЦИИ НАСОСОВ ДЛЯ ПЕРЕКАЧКИ ЖИДКОГО СЫРЬЯ НА ХЛЕБОПЕКАРНЫХ И МАКАРОННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ»**

**Цель работы:** ознакомиться с насосами и их назначениями. Занятия проводятся в малых группах.

## Насосы. Их назначение и виды.

На хлебопекарных и макаронных предприятиях наибольшее распространение получили шестеренные, центробежные, лопастные, поршневые и винтовые насосы.

*Шестеренный насос.* Перекачиваемый продукт всасывается через патрубок 1 (рисунок 13) в корпус 5, в котором вращаются две шестерни 3 с зубьями крупного профиля. Шестерни устанавливаются с минимальным зазором относительно поверхности корпуса. Одна шестерня (ведущая) через вал 4 получает вращение от редуктора, а другая поворачивается за счет зацепления с ведущей. Когда при вращении шестерен в патрубке создается разрежение, происходит всасывание продукта. Продукт затекает во впадины между зубьями, перемещается вверх, где выдавливается из впадин входящими туда зубьями и удаляется через нагнетательный патрубок 2.

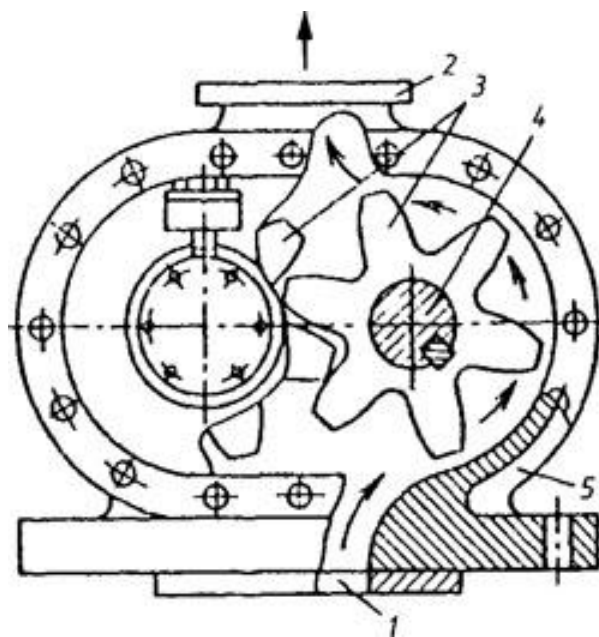


Рисунок 14 - Шестеренный насос

Теоретическая производительность ( $\text{м}^3/\text{с}$  шестереночного насоса):

$$P = \pi d(D - d)bn, \quad (3)$$

где  $d$  – диаметр начальной окружности, м;  
 $D$  – диаметр окружности выступов, м;  
 $b$  – ширина зубчатого колеса;  
 $n$  – частота вращения зубчатых колес  $c^{-1}$ .

или

$$\Pi = 2\pi b n m^2 (z + \sin^2 \alpha), \quad (4)$$

где  $m$  – модуль зубчатых колес, м;  
 $z$  – число зубьев;  
 $\alpha$  – угол зацепления,  $\alpha=20^0$ .

Между производительностью шестереночного насоса и модулем зубчатых колес существует следующая зависимость:

$$\Pi_1 / \Pi_2 = m_1^2 / m_2^2, \quad (5)$$

Для предварительного определения модуля можно воспользоваться соотношением:

$$m = (0,48...0,72)\sqrt{\Pi}, \quad (6)$$

*Центробежный насос.* Насос (рисунок 15) состоит из электродвигателя 4 и собственно насоса 2, прикрепленного к электродвигателю болтами. Насос одноступенчатый, одностороннего всасывания. Внутри корпуса на конце вала электродвигателя установлены изогнутые лопасти 7 из нержавеющей стали.

При работе лопасть 7 вращается против часовой стрелки (если смотреть со стороны крышки насоса) и плотно заходит в паз наконечника. Лопасть располагается в корпусе с минимальными зазорами.

Корпус снабжен нагнетательным патрубком 5 и фланцем сальника. Корпус и крышка выполнены из листовой стали. Необходимое уплотнение в месте соединения вала с рабочей зоной насоса обеспечивается резиновой манжетой 3, установленной в гнезде на фланце корпуса. Насос легко разбирается, для чего

служит замок 1 затяжного устройства с хомутом.

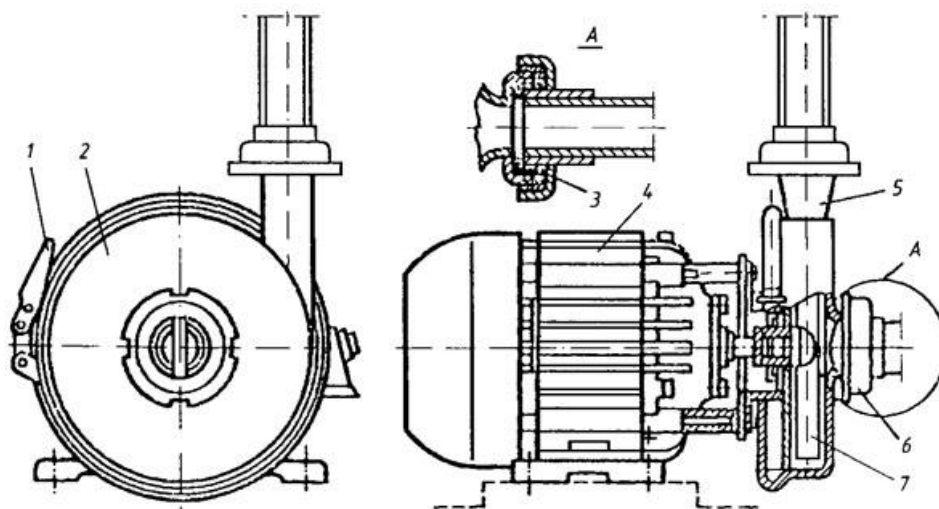


Рисунок 15 -. Центробежный насос

Перед пуском в эксплуатацию всасывающий патрубок 6 и трубопровод центробежного насоса следует залить транспортируемой жидкостью вплоть до нагнетательного патрубка 5 и удостовериться в соответствующем направлении вращения колеса и электродвигателя. Вращение от электродвигателя передается рабочим лопастям 7. Залитая в насос жидкость увлекается лопастями, под действием центробежных сил движется от центра лопасти 7 к ее периферии и подается через спиральную камеру в нагнетательную трубу через нагнетательный патрубок 5

Теоретическая производительность ( $\text{м}^3/\text{с}$ ) центробежного насоса:

$$П = \pi D B v \cos \alpha , \quad (7)$$

где  $D$  – наружный диаметр колеса, м;

$B$  – ширина лопасти, м;

$v$  – абсолютная скорость выхода жидкости, м/с;

$\alpha$  – угол между абсолютной и окружной скоростью на выходе из насоса, град.

Напор, развиваемый центробежным насосом:

$$H = \eta_{\Gamma} \varphi \left( \frac{\pi^2}{g} \right) (D^2 n_k^2 - 3600), \quad (8)$$

где  $\eta_{\Gamma}$  - гидравлический КПД (в зависимости от типа лопастей  $\eta_{\Gamma} = 0,5-0,8$ );

$\varphi$  - коэффициент напора ( $\varphi = 0,7-0,9$ );

$g$  - ускорение свободного падения,  $\text{м/с}^2$ ;

$n_k$  - частоты вращения рабочего колеса,  $\text{мин}^{-1}$ .

Между основными параметрами центробежных насосов существуют следующие соотношения:

$$P_1 / P_2 = n_1 / n_2; \quad H_1 / H_2 = n_1^2 / n_2^2; \quad N_1 / N_2 = n_1^3 / n_2^3 \quad (9)$$

*Лопастной насос.* Применяют для транспортирования жидкостей различной вязкости. Он может работать как под заливом, так и за счет всасывания массы из емкостей, находящихся ниже насоса.

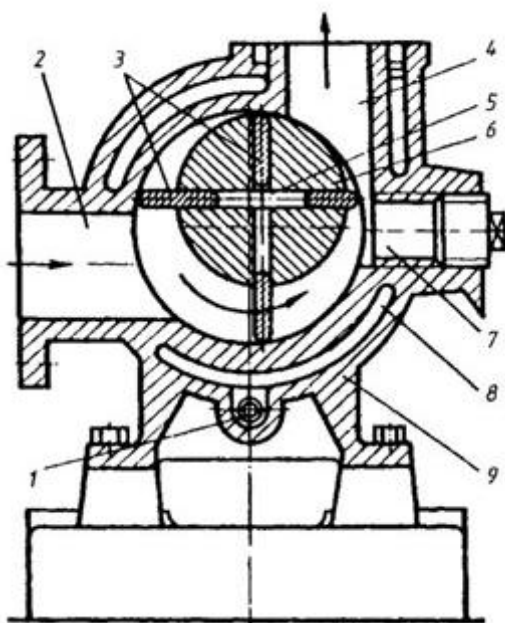


Рисунок 16- Лопастной насос

В корпусе насоса 9 (рисунок 16), снабженном рубашкой для обогрева 8, вращается ротор 6, эксцентрично посаженный на приводной вал. Внутри ротора находятся пазы 5, в которых свободно перемещаются пластины 3. При быстром вращении ротора пластины под воздействием центробежной силы выходят из пазов, захватывают и проталкивают массу от всасывающего 2 к выпускному отверстию 4. Вода для стабилизации температуры перекачиваемой жидкости подается через патрубок 1. Отверстие 7, закрытое пробкой, используется для очистки насоса.

Теоретическая производительность ( $\text{м}^3/\text{с}$ ) лопастного насоса:

$$P = (ebn / 30) \cdot 2\pi R_{cp} S z, \quad (10)$$

где  $e$  – эксцентриситет, м;

$b$  – ширина лопатки, м;

$n$  – частота вращения вала,  $\text{мин}^{-1}$ ;

$R_{cp}$  – средний радиус рабочей лопасти, м;

$S$  – толщина лопатки, м;

$z$  – число лопаток.

### Задания

**Задание 1.** Проанализировать устройство и назначение шестеренного насоса.

**Задание 2.** Проанализировать устройство и назначение центробежный насос.

**Задание 3.** Проанализировать устройство и назначение лопастного насос.

### Контрольные вопросы:

1. Устройство и назначение разных насосов.
2. Укажите виды насосов.

## Рекомендуемая литература

1. Драгилев, А. И. Технологическое оборудование : хлебопекарное, макаронное и кондитерское [Текст] : учебник / А. И. Драгилев, В. М. Хромеев, М. Е. Чернов. - М. : Академия, 2004. - 432 с. - (Среднее профессиональное образование).
4. Драгилев, А. И. Технологическое оборудование предприятий перерабатывающих отраслей АПК [Текст]: учебник / А. И. Драгилев, В. С. Дроздов. - М. : Колос, 2001. - 352 с.
2. Ковриков, И.Т. Технологическое оборудование производства хлебопродуктов: лабораторный практикум [Текст] : учебное пособие / И. Т. Ковриков ; Оренбургский государственный университет. - Оренбург : ИПК ГОУ ОГУ, 2008. - 262 с.
3. Хромеев, В. М. Технологическое оборудование хлебозаводов и макаронных фабрик [Текст] : учебное пособие / В. М. Хромеев. - СПб. : ГИОРД, 2004. - 496 с.

## Практическое занятие № 9

### Тема: «ПРОСЕИВАТЕЛИ МУКИ С БАРАБАННЫМ СИТОМ»

**Цель работы:** ознакомиться с просеивателями муки. Занятия проводятся в малых группах.

#### **Просеиватели муки с барабанным ситом.**

Существует две разновидности просеивателей— с подвижным или неподвижным ситом.

Просеиватели с вращающимся барабаном в виде усеченной пирамиды, называемые пирамидальными буратами, используются, в основном, на предприятиях средней мощности, просеиватели барабанного типа с неподвижными ситами — на предприятиях малой мощности.

Просеиватель с барабанным вращающимся ситом (рисунок 17) имеет рабочий орган в виде ситового шести- или пятигранного барабана 4, укрепленного спицами бна горизонтальном валу 5, расположенном в подшипниках скольжения 1.



Грани барабана представляют собой съемные рамки, на которых натянуты плоские сита общей площадью 1,5 м<sup>2</sup>. Рамки крепят на каркасе барабана с помощью болтов. Барабан и все элементы бурата размещены в металлическом корпусе 9. Вал приводится во вращение от электродвигателя через червячный редуктор и ременную передачу.

Мука поступает в просеиватель через отверстие 2 и шнеком 3 перемещается внутрь барабана, который вращается с частотой 40...60 мин-1. Просеянная мука рассекается на два потока щитками 10 и проходит мимо полюсов магнитов 11, которые очищают ее от металлопримесей. Далее мука шнеком 8 направляется в производство. Сход, перемещаясь вдоль барабана, поступает через канал 7 в сборник. Магниты имеют двустороннее расположение и помещены в коробках, которые с помощью шарниров могут поворачиваться на 90° для очистки. Очистка магнитов производится не реже одного раза в смену. Очистка и замена сит осуществляется путем снятия рамок с каждой грани барабана. Производительность бурата 1,3...3 т/ч.

Недостатки буратов: неполное использование ситовой поверхности барабана (рабочей является только 1/6 часть всей поверхности барабана), попадание муки в сход при перегрузке, забивание сит и низкая удельная производительность.

В просеивателях барабанного типа с неподвижными ситами движение сырья, необходимое для эффективного просеивания, обеспечивается механическими побудителями. Рабочий орган такого просеивателя (рисунок 18) выполнен в виде двух неподвижных барабанных сит.

Внутреннее сито 5 по всей цилиндрической поверхности имеет круглые отверстия диаметром 1,5 мм 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 7 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.

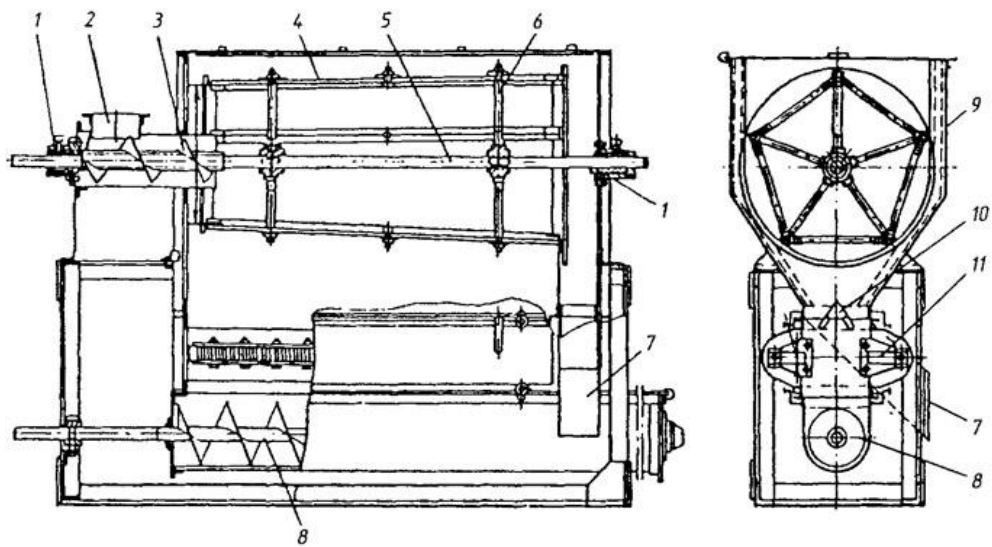


Рисунок 17 - Просеиватель с барабанным вращающимся ситом

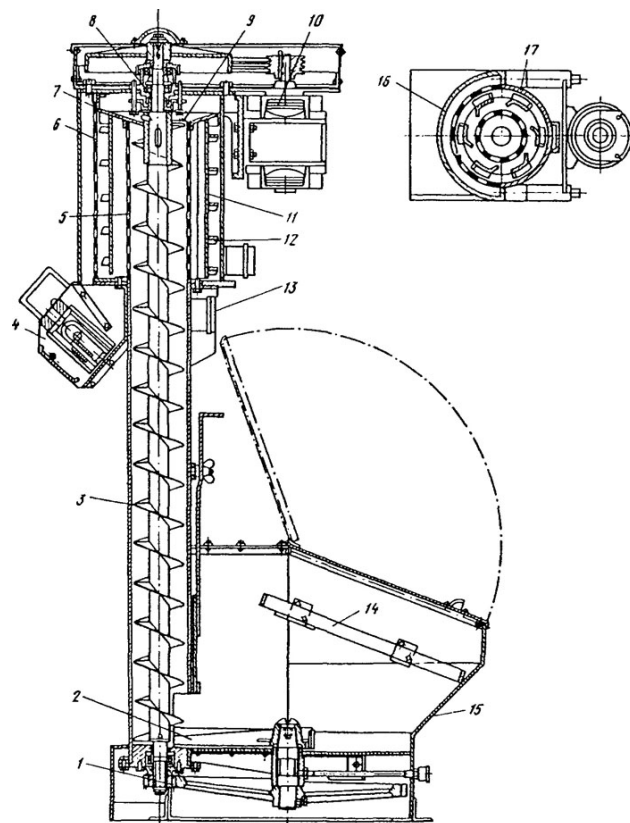


Рисунок 18 - Просеиватель с неподвижным ситом

## **Задания**

**Задание 1.** Проанализировать устройство и назначение просеивателя с барабанным вращающимся ситом.

**Задание 2.** Проанализировать устройство и назначение просеивателя с неподвижным ситом.

## **Контрольные вопросы**

1. Просеиватель с барабанным вращающимся ситом.
2. Просеиватель с неподвижным ситом.

## **Рекомендуемая литература**

1. Сарафанова Л.А. Применение пищевых добавок [Текст]: технические рекомендации / Л.А. Сарафанова – 6-е изд, испр. и доп. –М.: ГИОРД, 2005. – 200 с.
2. Закревский В.В. Безопасность пищевых продуктов и биологически активных добавок в пище [Текст]: практическое руководство по сан.- эпидемиол. надзору / В.В. Закревский. – ГИОРД, 2004. – 280 с.
3. Голубев В.Н. Пищевые и биологически активные добавки [Текст]: учебник / В.Н. Голубев, Л.В. Чичева- Филатова, Т.В. Шленская. –М.: Академия, 2003. –208 с.

## ТЕСТ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

### **1. Технологический процесс – это?**

**1. основа любого производственного процесса, важнейшая его часть, связанная с переработкой сырья и превращением его в готовую продукцию;**

2. основа любого производственного процесса;

3. важная частью, связанная с переработкой сырья;

4. важная частью, связанная с превращением сырья в готовую продукцию.

### **2. Операция — это?**

1. незаконченная часть технологического процесса;

**2. законченная часть технологического процесса, выполняемая на одном рабочем месте и характеризуемая постоянством предмета труда, орудий труда и характером воздействия на предмет труда;**

3. законченная часть технологического процесса, выполняемая на нескольких рабочих местах;

4. законченная часть технологического процесса, выполняемая на нескольких рабочих местах без применения орудий труда.

### **3. Оборудование хлебопекарного и макаронного производств в зависимости от назначения подразделяют на:**

1. технологическое, транспортное;

2. энергетическое, санитарно-техническое;

3. технологическое и вспомогательное;

**4. технологическое, транспортное, энергетическое, санитарно-техническое и вспомогательное.**

### **4. По характеру воздействия на продукт оборудование может быть разделено на:**

1. технологическое, транспортное;

**2. машины и аппараты;**

3. технологическое и вспомогательное;

4. транспортное и энергетическое.

### **5. По характеру рабочего цикла машины и аппараты делятся:**

1. технологического и периодического действия ;

2. периодического и непериодического действия;

**3. периодического и непрерывного действия;**

4. технологического и непрерывного действия.

**6. По степени механизации и автоматизации машины и аппараты делятся на:**

**1. оборудование неавтоматического, полуавтоматического и автоматического действия;**

2. оборудование неавтоматического и автоматического действия;

3. оборудование полуавтоматического и автоматического действия;

4. оборудование неавтоматического и полуавтоматического действия.

**7. К технологическому оборудованию относятся:**

**1. машины, аппараты и установки, машины для дозирования исходных компонентов и упаковывания готовой продукции ;**

2. машины, аппараты и установки;

3. машины для дозирования исходных компонентов;

4. машины для упаковывания готовой продукции.

**8. К технологическому оборудованию относятся машины, аппараты и установки, в которых сырье или полуфабрикаты претерпевают следующие изменения:**

1. механические, тепловые;

2. биохимические или микробиологические;

3. механические и биохимические;

**4. механические, тепловые, биохимические или микробиологические.**

**9. По способу организации технологические процессы (ТП) делятся на:**

1. периодические (дискретные) и непрерывные;

2. непрерывные и комбинированные;

3. периодические и комбинированные (полунепрерывные);

**4. периодические (дискретные), непрерывные и комбинированные (полунепрерывные).**

**10. По кратности обработки сырья технологические процессы подразделяются на:**

1. процессы с разомкнутой (открытой) схемой;

2. процессы с замкнутой (круговой, циркуляционной или циклической) схемой;

3. комбинированные процессы со смешанной схемой;  
4. процессы с разомкнутой (открытой) схемой, процессы с замкнутой (круговой, циркуляционной или циклической) схемой, комбинированные процессы со смешанной схемой.

**11. По характеру качественных изменений сырья технологические процессы подразделяются на:**

1. физические;
2. химические;
3. механические;

**4. физические, химические, механические.**

**12. Укажите основное достоинство оборудования периодического действия.**

1. большая технологическая гибкость;
2. простая конструкция;
3. высокая удельная производительность;
4. простая конструкция и высокая удельная производительность.

**13. В машинах усилия на рабочие органы в большинстве случаев создаются за счет:**

**1. преобразования механической энергии в механическую работу;**

2. взаимодействие между обрабатываемым объектом и рабочими органами;
3. преобразования механической энергии;
4. взаимодействие между рабочими органами.

**14. Взаимодействие между обрабатываемым объектом и рабочими органами характеризуется:**

**1. кинематическими (относительными скоростями движения) и силовыми (технологическими усилиями) параметрами;**

2. кинематическими (относительными скоростями движения) параметрами;
3. силовыми (технологическими усилиями) параметрами;
4. технологическими параметрами.

**15. Ленточные конвейеры используются на следующих участках производства:**

1. тестоведение;
2. разделка;
3. расстойка;

**4. тестоведение, разделка, расстойка.**

**16. Сетчатые конвейеры используются на следующих участках производства:**

1. тестоведение;
2. разделка;
3. расстойка;

**4. выпечка.**

**17. Спиральные конвейеры, конвейеры с модульной лентой используются на следующих участках производства:**

1. тестоведение;
2. разделка;
- 3. охлаждение;**
4. выпечка.

**18. Конвейеры с модульной лентой, рольганги, цепные конвейеры используются на следующих участках производства:**

- 1. тарная логистика;**
2. разделка;
3. охлаждение;
4. выпечка.

**19. Для разгрузки муки емкость автомуковоза подключают с помощью гибкого шланга к:**

- 1. приемному щитку;**
2. приемному шлангу;
3. приемной трубе;
4. приемному силосу.

**20. Каким транспортом мука подается в силос?**

1. пневмотранспортом;
2. автотранспортом;
- 3. аэрозольтранспортом;**
4. специализированным транспортом.

**21. Для хранения муки используют?**

1. складские помещения;
2. мешки;
- 3. силосы;**
4. ящики.

**22. Силос – это?**

1. емкость, состоящую из цилиндрической части, изготовленной из листовой стали;

2. емкость, состоящую из конической части, изготовленной из листовой стали.;

**3. Емкость, состоящую из цилиндрической и конической частей, изготовленных из листовой стали.;**

4. емкость, состоящую из цилиндрической и конической частей, изготовленных из металла.

**23. Силос состоит из:**

1. крышки и конусного основания;

2. обечайки и конусного основания;

**3. крышки, обечайки и конусного основания;**

4. крышки и обечайки.

**24. Обечайка –это?**

1. полуцилиндр из листовой стали;

**2. цилиндр из листовой стали;**

3. емкость из листовой стали;

4. бункер из листовой стали.

**25. Производительность тестомесильной машины зависит от:**

1. скоростного режима;

2. загрузки сырья;

**3. объема дежи;**

4. частоты вращения месильного органа.

**26. Тестомесильные машины обычно поддерживают определенный:**

**1. температурный режим, оптимальный для замеса теста;**

2. давление, оптимальное для замеса теста;

3. скорость вращения;

4. уровень влажности.

**27. Дежа - ?**

**1. чаша для замеса теста ёмкостью от 100 до 600 л.;**

2. винтовое устройство;

3. загрузочная воронка;

4. натяжной ролик.

**28. Дежа тестомесильной машины обычно изготавливается из:**

**1. нержавеющей стали;**

2. листовой стали;



3. железа;

4. алюминия.

29. Дежа бывает:

1. неподвижной;

**2. вращающейся;**

3. круглой;

4. конусовидной.

**30. Месильный орган тестомесильная машина имеет вид:**

1. каретки;

**2. спирали;**

3. зубчатой спирали;

4. вала.

**31. Для обработки тестовых заготовок предназначены:**

1. тестомесительные машины;

**2. тестоокруглительные машины;**

3. тестоделительные машины;

4. комплексномеханизированные линии.

**32. Тестоокруглительная машина представляет собой:**

**1. конусный чашеобразный тестоокруглитель;**

2. коническую чашу;

3. формующий желоб;

4. чугунную спираль.

**33. какие фланцы имеет ступица?**

1. верхний и правый;

2. правый и левый;

**3. верхний и нижний;**

4. нижний и левый.

**34. Ступица подвешена на:**

1. горизонтальной;

**2. на вертикальной оси;**

3. верхней оси;

4. нижней оси.

**35. По характеру движения несущего органа и устройству обрабатываемых поверхностей тестоокруглительные машины можно подразделять на:**

**1. с вращающимся несущим органом и неподвижной поверхностью трения, с прямолинейно движущимся несущим**

**органом и неподвижной или движущейся поверхностью трения, с плоскопаралельным движением несущего или формующего органа.**

2. с вращающимся несущим органом и неподвижной поверхностью трения, с прямолинейно движущимся несущим органом и неподвижной или движущейся поверхностью трения;

3. с прямолинейно движущимся несущим органом и неподвижной или движущейся поверхностью трения, с плоскопаралельным движением несущего или формующего органа.

4. с вращающимся несущим органом и неподвижной поверхностью трения, с плоскопаралельным движением несущего или формующего органа.

**36. Питатели используются:**

**1. для создания смеси муки и воздуха необходимой концентрации и последующего разгона смеси до скорости транспортирования;**

2. для создания смеси разных видов муки;

3. для разгона смеси до скорости транспортирования;

4. для создания давления.

**37. Назовите типы питателей.**

1. шлюзовые (роторные) и горизонтальные;

2. винтовые (шнековые) и вертикальные;

**3. шлюзовые (роторные) и винтовые (шнековые);**

4. вертикальные и горизонтальные.

**38. Питатели работают при:**

**1. избыточном давлении;**

2. при низкой температуре;

3. при высокой температуре;

4. при низком давлении.

**39. Укажите основной недостаток шлюзовых питателей.**

1. избыточное давление;

2. низкая температура;

**3. большая утечка сжатого воздуха через неплотности;**

4. низкое давление.

**40. Укажите основной недостаток винтовых питателей.**

1. избыточное давление;

**2. высокий удельный расход энергии;**

3. большая утечка сжатого воздуха через неплотности;
4. низкое давление.

**41. Фильтры используют для:**

1. просеивания муки;
2. удаления примесей;
- 3. разделения аэросмеси, состоящей из транспортируемого сыпучего сырья и воздуха, и для удаления отработанного воздуха;**
4. для снижения давления.

**42. По конструктивным признакам фильтры подразделяются на:**

- 1. разгрузители и встряхивающиеся;**
2. вертикальные и горизонтальные;
3. правые и левые;
4. верхние и нижние.

**43. Встряхивающийся фильтр предназначен:**

- 1. для очистки воздуха от мучной пыли, образующейся при транспортировании муки в бункера;**
2. разделения аэросмеси, состоящей из транспортируемого сыпучего сырья и воздуха, и для удаления отработанного воздуха;
3. для просеивания муки;
4. для удаления металлопримесей.

**44. Укажите эффективность очистки при использовании матерчатых фильтров**

- 1. 99,9%;**
2. 50,9%;
3. 60,9%;
4. 70,9%.

**45. Сопротивление фильтров зависит от:**

- 1. нагрузки, подаваемой на ткань;**
2. давления;
3. размера частиц;
4. плотности ткани.

**46. Фильтр подбирают по:**

- 1. величине необходимой фильтрующей поверхности;**
2. по необходимому диаметру;
3. по размеру частиц;

4. по площади поверхности.

**47. Укажите недостатки матерчатых фильтров**

1. нестабильность работы вследствие неудовлетворительной очистки рукавов при встряхивании;

2. большой подсос воздуха через шлюзовой затвор и в моменты обратных продувок (до 30%), громоздкость;

**3. нестабильность работы вследствие неудовлетворительной очистки рукавов при встряхивании, большой подсос воздуха через шлюзовой затвор и в моменты обратных продувок (до 30%), громоздкость при эксплуатации, высокая стоимость;**

4. громоздкость при эксплуатации, высокая стоимость.

**48. Бункеры различаются по:**

1. форме и размерам;

2. размерам и вместимости;

**3. форме, размерам и вместимости;**

4. форме и вместимости.

**49. Бункеры бывают:**

1. цилиндрические и круглые ;

**2. прямоугольные и цилиндрические;**

3. прямоугольные и круглые;

4. прямоугольные и конусовидные.

**50. Назовите преимущества цилиндрических бункеров перед прямоугольными.**

1. меньшая поверхность стенок при одинаковых объемах, высотах и углах наклона стенок в выгрузочной части;

2. отсутствие двугранных наклонных углов, затрудняющих разгрузку бункера;

3. отсутствие больших изгибающих усилий в стенках, что позволяет при небольшой вместимости применять бескаркасные стальные бункера;

**4. меньшая поверхность стенок при одинаковых объемах, высотах и углах наклона стенок в выгрузочной части, отсутствие двугранных наклонных углов, затрудняющих разгрузку бункера, отсутствие больших изгибающих усилий в стенках, что позволяет при небольшой вместимости применять бескаркасные стальные бункера.**

**51. Корпус бункера изготавливают из:**

1. нержавеющей стали;
2. листовой стали;
3. конструкционной стали;
- 4. конструкционной стали с покрытием.**

**52. Требования, предъявляемые к материалу и сварным швам емкостей:**

1. общие;
2. специальные;
- 3. общие и специальные;**
4. технологические.

**53. К общим требованиям, предъявляемые к материалу и сварным швам емкостей относятся:**

1. газоплотность;
2. водонепроницаемость;
3. объем и толщина стенок;
- 4. газоплотность и водонепроницаемость.**

**54. К специальным требованиям, предъявляемые к материалу и сварным швам емкостей относятся:**

1. ограничения размера неровностей и подрезов (меньше 0,5 мм);
- 2. ограничения размера неровностей и подрезов (меньше 0,5 мм), внешние дефекты на внутренних швах бункера;**
3. внешние дефекты на внутренних швах бункера;
4. механическая обработка швов.

**55. При изготовлении емкостей для хранения муки на машиностроительных заводах применяют**

- 1. автоматическую сварку;**
2. горячую сварку;
3. холодную сварку;
4. горячую и холодную сварки.

**56. В зависимости от места установки емкостей для хранения муки различают:**

- 1. мучные склады закрытого и открытого типа;**
2. мучные склады закрытого типа;
3. мучные склады открытого типа;
4. силосы.

**57. У цилиндрических бункеров в санитарной обработке нуждается:**

1. нижняя часть;
- 2. верхняя часть;**
3. правая часть;
4. левая часть.

**58. Укажите причину трудоемкости санитарной обработки прямоугольных бункеров**

1. плохая самоочистка трехгранных углов;
- 2. плохая самоочистка двугранных углов;**
3. плохая самоочистка внутренних углов;
4. плохая самоочистка внешних углов.

**59. Самоочищения не происходит при:**

1. работе виброразгрузочного устройства;
- 2. использовании систем пневмообрушения;**
3. использовании импульсных систем сводообрушения;
4. использовании систем пневмообрушения и импульсных систем.

**60. Перечислите преимущества складов открытого типа**

1. снижение стоимости эксплуатации, ускорение внедрения бестарного хранения сырья;
2. значительное уменьшение опасности взрыва;
- 3. снижение стоимости эксплуатации, ускорение внедрения бестарного хранения сырья, значительное уменьшение опасности взрыва и снижение возможности развития мучных вредителей;**
4. снижение возможности развития мучных вредителей.

**61. Укажите формы перемещения муки из бункера**

1. нормальное;
2. гидравлическое;
3. равномерное;
- 4. нормальное и гидравлическое.**

**62. При нормальном перемещении муки из бункера материал движется:**

1. горизонтальным столбом над выпускным отверстием;
2. вертикальным столбом над вогнутым отверстием;
- 3. вертикальным столбом над выпускным отверстием;**
4. горизонтальным столбом над вогнутым отверстием.

**63. При гидравлическом перемещении муки из бункера:**

1. в движение приходит сырье в периферийных частях бункера;

2. в движение приходит все сырье в бункере;
3. в движение приходит сырье в центре бункера;
4. движение сырья не происходит.

**64. Преимущества гидравлического перемещения муки из бункера**

1. нет застойных зон, сырье испытывает равномерное уплотнение;
2. сырье испытывает равномерное уплотнение и активно перемешивается;

**3. нет застойных зон, сырье испытывает равномерное уплотнение и активно перемешивается;**

4. нет застойных зон и сырье активно перемешивается.

**65. Преимущества пенополиуретана:**

1. низким коэффициентом теплопроводности, простой технологией нанесения изоляции на поверхность бункера;

**2. низким коэффициентом теплопроводности, малой плотностью, хорошей адгезией к металлу, простой технологией нанесения изоляции на поверхность бункера;**

3. малой плотностью, хорошей адгезией к металлу;

4. низким коэффициентом теплопроводности, малой плотностью.

**66. Изоляция наносится методом:**

**1. напыления;**

2. газотермического напыления;

3. плазменного напыления;

4. холодного напыления.

**67. Укажите толщину теплоизоляционного слоя**

1. 40-60 мм;

2. 20-60 мм;

3. 30-50 мм;

4. **50-60 мм.**

**68. Бункеры изготавливают из:**

1. синтетических материалов;

2. комбинированных материалов;

**3. синтетических и комбинированных материалов;**

4. природных материалов.

**69. К комбинированным материалам при производстве бункеров относятся**

1. полиэтилен, стеклопластика, фибра, бельтинг;

2. полистирол, полипропилен, полиэфирные и полиамидные волокна;

**3. полиэтилен, полистирол, полипропилен, полиэфирные и полиамидные волокна, стеклопластика, фибра, бельтинг;**

4. полиэфирные и полиамидные волокна.

**70. Укажите основные достоинства гибких емкостей**

**1. простота монтажа и возможность установки в небольших помещениях;**

2. простота монтажа;

3. возможность установки в небольших помещениях;

4. возможность установки в больших помещениях.

**71. Наибольшее разгрузочное отверстие, при котором наблюдается сводообразование называют:**

**1. сводообразующим отверстием;**

2. преобразующим отверстием;

3. внутренним отверстием;

4. внешним отверстием.

**72. Емкость для хранения жира представляет собой резервуар вместимостью:**

**1. 2 м<sup>3</sup>;**

2. 3 м<sup>3</sup>;

3. 4 м<sup>3</sup>;

4. 5 м<sup>3</sup>.

**73. Емкость для хранения жира производят из:**

**1. нержавеющей стали;**

2. никелированной стали;

3. оцинкованной стали;

4. хромированной стали.

**74. Для хранения скоропортящегося сырья применяют:**

**1. холодильные установки и шкафы-холодильники;**

2. холодильные установки;

3. шкафы-холодильники;

4. холодную воду.

**75. Дополнительное сырье хранят:**

1. в изолированных складских помещениях;

2. на стеллажах;

3. на складах;



**4. изолированных складских помещениях на стеллажах.**

**76. Наибольшее распространение получили холодильные установки с:**

- 1. фреоновым агентом;**
2. кислородным агентом;
3. неоновым агентом;
4. углекислым агентом.

**77. На хлебопекарных и макаронных предприятиях наибольшее распространение получили:**

1. шестеренные, центробежные насосы;
2. лопастные, поршневые и винтовые насосы;
3. центробежные и винтовые насосы;
- 4. шестеренные, центробежные, лопастные, поршневые и винтовые насосы.**

**78. Для транспортирования жидкостей различной вязкости применяют:**

1. центробежный насос;
- 2. лопастной насос;**
3. винтовой насос;
4. поршневой насос.

**79. Укажите насос который используют в качестве насоса-дозатора.**

1. центробежный насос;
2. лопастной насос;
3. винтовой насос;
- 4. поршневой насос.**

**80. Укажите насос, позволяющий плавно, без пульсации перекачивать продукты**

1. центробежный насос;
2. лопастной насос;
- 3. винтовой насос;**
4. поршневой насос.

**81. Основные требования, предъявляемые к дозаторам:**

1. точность дозирования, высокая производительность;
2. высокая производительность, простота конструкции;
3. простота конструкции и надежность работы узлов дозатора и его системы управления;

**4. точность дозирования, высокая производительность, простота конструкции и надежность работы узлов дозатора и его системы управления, возможность создания автоматических комплексов, позволяющих осуществлять замес тестовых полуфабрикатов по заданной технологической программе.**

**82. По структуре рабочего цикла дозирование бывает:**

1. непрерывным;
2. порционным;
- 3. непрерывным или порционным;**
4. периодическим.

**83. По принципу действия дозирование бывает:**

1. объемным;
2. весовым;
- 3. объемным или весовым;**
4. порционным.

**84. Укажите способ, который обеспечивает большую точность дозирования**

1. объемный;
- 2. весовой;**
3. непрерывный;
4. порционный.

**85. Многокомпонентное дозирование осуществляется по следующим схемам:**

1. последовательное дозирование компонентов в одном общем дозаторе;
2. параллельное дозирование каждого компонента в отдельном специальном дозаторе;
3. последовательное дозирование компонентов в разных дозаторах;
- 4. последовательное дозирование компонентов в одном общем дозаторе и параллельное дозирование каждого компонента в отдельном специальном дозаторе.**

**86. Укажите метод, который упрощает процесс дозирования жидких компонентов**

- 1. объемный;**
2. весовой;
3. непрерывный;

4. порционный.

**87. К дозаторам непрерывного действия относятся:**

1. барабанные, тарельчатые, шнековые, ленточные, вибрационные;
2. дроссельные, черпаковые, стаканчиковые, шестеренные, поршневые;
3. черпаковые, комбинированные;

**4. все перечисленные.**

**88. К дозаторам периодического действия относятся:**

1. бункерные, поплавковые;
2. мембранные, электродные;
3. фиксированного уровня;

**4. все перечисленные.**

**89. Для дозирования сыпучих компонентов используют следующие дозаторы непрерывного действия:**

- 1. барабанные, тарельчатые, шнековые, ленточные, вибрационные;**
2. дроссельные, черпаковые, стаканчиковые, шестеренные, поршневые;
3. черпаковые, комбинированные;
4. все перечисленные.

**90. Для дозирования жидких компонентов используют следующие дозаторы непрерывного действия:**

1. барабанные, тарельчатые, шнековые, ленточные, вибрационные;
- 2. дроссельные, черпаковые, стаканчиковые, шестеренные, поршневые;**
3. черпаковые, комбинированные;
4. все перечисленные.

**91. Для дозирования структурированных компонентов используют следующие дозаторы непрерывного действия:**

1. барабанные, тарельчатые, шнековые, ленточные, вибрационные;
2. дроссельные, черпаковые, стаканчиковые, шестеренные, поршневые;
- 3. черпаковые, комбинированные;**
4. все перечисленные.

**92. Для дозирования сыпучих компонентов используют следующие дозаторы периодического действия:**

- 1. бункерные;**

2. мембранные, электродные;
3. фиксированного уровня;
4. все перечисленные.

**93. Для дозирования жидких компонентов используют следующие дозаторы периодического действия:**

1. бункерные;
- 2. поплавковые, мембранные, электродные, фиксированного уровня;**
3. фиксированного уровня;
4. все перечисленные.

**94. Для дозирования структурированных компонентов используют следующие дозаторы периодического действия:**

1. бункерные;
- 2. поплавковые, мембранные, бункерные;**
3. фиксированного уровня;
4. все перечисленные.

**95. Дозатор-просеиватель представляет собой:**

1. комплекс оборудования для дозирования;
2. комплекс оборудования для просеивания муки на пекарнях малой мощности;
3. комплекс оборудования для подачи муки на пекарнях малой мощности.
- 4. комплекс оборудования для дозирования, просеивания и подачи муки на пекарнях малой мощности.**

**96. Дозатор-регулятор используется на малых предприятиях для:**

1. порционного дозирования воды до заданной температуры;
2. порционного нагрева воды до заданной температуры;
- 3 порционного дозирования и нагрева воды до заданной температуры;**
4. порционного нагрева воды до максимальной температуры;

**97. Для приготовления жидких полуфабрикатов используют:**

- 1. смесители;**
2. дозаторы;
- 3 бункеры;
4. дежи.

**98. Укажите виды смесителей:**

1. тарельчатый и роторный смесители;
2. тарельчатый и циркуляционно-вихревой смесители;
3. роторный и циркуляционно-вихревой смесители;
- 4. тарельчатый, роторный и циркуляционно-вихревой смесители.**

**99. Машины предназначены для получения тестовых заготовок определенной массы и называются:**

- 1. тестоделительные;**
2. тестомесильные машины;
3. тестоокруглительные машины;
4. формующие машины.

**100. Тестоделительные машины с поршневым нагнетателем обеспечивают:**

- 1. большую точность деления;**
2. наибольшую температуру;
3. наибольший выход тестовых заготовок;
4. все перечисленное.