

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
/ Молчанов А.В./
« 24 » мая 2018 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Модуль	ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА: ОБОРУДОВАНИЕ МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ. ОБОРУДОВАНИЕ МЯСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	..
Дисциплины	35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции	
Направление подготовки	Технология пищевых производств в АПК	
Профиль подготовки / специализация / Квалификация (степень) выпускника	Бакалавр	
Нормативный срок обучения	4 года	
Кафедра-разработчик	Технология производства и переработки продукции животноводства	
Ведущий преподаватель	Катусов Дмитрий Николаевич	

Разработчик: доцент Катусов Д.Н.

Саратов 2018

Содержание

1	Введение	3
2	Темы, выносимые на самостоятельное изучение	5
2.1	Тема 1.....	5
2.2	Тема 2	7
2.3	Тема 3	13
2.4	Тема 4	17

1. Введение

Целью самостоятельной работы является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности. Самостоятельная работа обучающихся способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного, научного и профессионального уровня.

Методические рекомендации для обучающихся включают темы, которые рассматриваются на практических занятиях. Каждая тема предполагает разделы: основные вопросы практического занятия; методические рекомендации; дополнительные вопросы и задания; список литературы и темы докладов.

Критерии оценки устного ответа:

Максимальное количество баллов «отлично» обучающийся получает, если:

- обстоятельно, с достаточной полнотой излагает соответствующую тему;
- дает правильные формулировки, точные определения, понятия терминов;
- может обосновать свой ответ, привести необходимые примеры;
- правильно отвечает на дополнительные вопросы преподавателя, имеющие целью выяснить степень понимания студентом данного материала.

Оценку «хорошо» обучающийся получает, если:

- неполно, но правильно изложено задание;
- при изложении были допущены 1-2 несущественные ошибки, которые он исправляет после замечания преподавателя;
- дает правильные формулировки, точные определения, понятия терминов;
- может обосновать свой ответ, привести необходимые примеры;
- правильно отвечает на дополнительные вопросы преподавателя, имеющие целью выяснить степень понимания обучающимся данного материала.

Оценку «удовлетворительно» обучающийся получает, если:

- неполно, но правильно изложено задание;
- при изложении была допущена 1 существенная ошибка;
- знает и понимает основные положения данной темы, но допускает неточности в формулировке понятий;
- излагает выполнение задания недостаточно логично и последовательно;
- затрудняется при ответах на вопросы преподавателя.

Оценку «неудовлетворительно» обучающийся получает, если:

- неполно изложено задание;
- при изложении были допущены существенные ошибки, т.е. если оно не удовлетворяет требованиям, установленным преподавателем к данному виду работы.

Требования к устному докладу.

В качестве теоретического аспекта выполнения самостоятельной работы обучающимся учебным планом по курсу предусмотрено выполнение доклада, который в полной мере раскрывает творческий подход обучающихся к самостоятельной проработке нового материала, позволяет оценить степень готовности учащихся к самостоятельному выбору актуальных проблем перерабатывающей отрасли. Данный вид творческой работы позволяет

обучающимся овладеть навыками систематизации материала, развивает умение конкретизировать и обобщать проблемы и перспективы развития технического оснащения перерабатывающих предприятий в условиях рыночной экономики.

При подготовки доклада рекомендуется следовать следующим требованиям:

- обучающийся должен систематизировать и структурировать материал;
- делать обобщения и сопоставления различных точек зрения по рассматриваемому вопросу;
- делать и аргументировать основные выводы по рассматриваемой проблеме.

Критерии оценки доклада.

1. Оценка «5» - отлично – если:

- доклад носит характер самостоятельной работы;
- соблюдены все требования к докладу;
- полностью раскрыта рассматриваемая тема

2. Оценка «4» - хорошо - если:

- доклад носит характер самостоятельной работы;
- есть неточности в раскрываемости темы доклада;

3. Оценка «3» - удовлетворительно – если:

- доклад не носит характер самостоятельной работы;
- есть ошибки и неточности в раскрытии темы доклада.

4. Оценка «2» - не удовлетворительно – если:

- доклад не выполнен

2. Темы, выносимые на самостоятельное изучение

2.1. ТЕМА 1.

«Оборудование для транспортировки, хранения, механической и тепловой обработки молока и молочных продуктов»

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение по теме
«Оборудование для транспортировки, хранения, механической и тепловой обработки молока и молочных продуктов»

1. Пневматические транспортные системы, их устройство и принцип действия.
2. Емкостные аппараты межоперационного назначения: их классификация, устройство, принцип действия, способы наполнения, опорожнения.
3. Основные расчеты резервуаров.
4. Клапаны для дистанционного автоматического управления, потоками молока и рабочих жидкостей, их устройство. Исполнительные механизмы клапанов.
5. Устройство и принцип действия сепаратора-нормализатора. Правила эксплуатации.

6. Устройство и принцип действия сепараторов для высокожирных сливок. Правила эксплуатации.
7. Конструктивные разновидности приводных устройств сепараторов, особенности их работы. Энергетические затраты на работу сепараторов.
8. Рекуператоры, назначение, классификация. Коэффициент рекуперации тепла, оптимальное его значение. Устройство и принцип действия пластинчатых и трубчатых рекуператоров.
9. Основные расчеты пластинчатых охладителей.
10. Основные расчеты трубчатых пастеризаторов.
11. Устройства для определения количества молока и молочных продуктов.

Методические рекомендации

При подготовке ответа на первый вопрос следует обратить внимание на различные конструкции вакуум-компрессионных систем подачи молочных продуктов. Изучить устройство и принцип действия пневматических транспортных систем.

При подготовке ответа на второй вопрос следует обратить внимание на различные конструкции емкостей межоперационного назначения. Уметь приводить примеры таких ёмкостей, знать устройство и принцип действия. Рассмотреть способы наполнения и опорожнения емкостных аппаратов межоперационного назначения.

При подготовке ответа на третий вопрос студенту нужно ознакомиться с основными расчетами резервуаров. Обратить особое внимание на формулы для расчета вместимости резервуара и определения продолжительности наполнения и опорожнения емкостей.

При ответе на четвертый вопрос необходимо разобраться с устройством клапанов для дистанционного автоматического управления потоками молока и рабочих жидкостей. Следует обратить внимание на разновидности исполнительных механизмов клапанов.

При подготовке ответа на пятый вопрос необходимо разобраться с устройством основных узлов сепаратора-нормализатора. Уметь объяснять принцип работы барабана сепаратора и привода сепаратора. Обратить внимание на регулировку жирности нормализованного молока в приемно-отводящем устройстве сепаратора. Выучить правила эксплуатации сепаратора.

При подготовке ответа на шестой вопрос следует изучить устройство основных узлов сепаратора для высокожирных сливок. Уметь объяснять принцип работы барабана сепаратора, знать устройство привода сепаратора. Обратить внимание на основные отличия сепаратора для высокожирных сливок от сепаратора-сливкоотделителя. Выучить правила эксплуатации сепаратора.

Подготавливаясь к седьмому вопросу студенту следует разобраться с конструктивными разновидностями приводных устройств сепараторов, изучить особенности их работы, понять, как происходит передача движения от электродвигателя к барабану сепаратора. Следует обратить внимание на какие периоды расходуется мощность сепараторов.

При подготовке ответа на восьмой вопрос необходимо запомнить назначение рекуператоров их разновидности, а также понять за счет чего происходит теплообмен в рекуператорах и почему происходит экономия тепла и холода. Знать, как определяется коэффициент рекуперации и его оптимальное значение. Разобраться в устройстве пластинчатых и трубчатых рекуператоров.

При подготовке ответа на девятый вопрос студент должен ознакомиться с основными расчетами пластинчатых охладителей. Следует обратить особое внимание на формулу для определения коэффициента теплопередачи и схему компоновки каналов, пакетов в охладителе.

При подготовке ответа на десятый вопрос студент должен ознакомиться с основными расчетами трубчатых пастеризаторов. Следует обратить особое внимание на формулы для определения количество тепла, необходимого для пастеризации продукта, для определения коэффициента теплопередачи и поверхности теплообмена.

При подготовке ответа на одиннадцатый вопрос необходимо изучить разновидности устройств для определения количества молока и молочных продуктов. Следует обратить внимание на отличия счетчиков от расходомеров.

Список литературы:

а) основная литература

1. Антипов, С.Т. Инновационное развитие техники пищевых технологий [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С.Т. Антипов, А.В. Журавлев, Д.А. Казарцев, А.Г. Мордасов ; под ред. Панфилова В.А.. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 660 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/74680>.

2. Антипов, С.Т. Техника пищевых производств малых предприятий. Производство пищевых продуктов животного происхождения [Электронный ресурс] : учеб. / С.Т. Антипов, А.И. Ключников, И.С. Моисеева, В.А. Панфилов ; под ред. Панфилова В.А.. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 488 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/72969>

3. Бредихин, С.А. Технологическое оборудование переработки молока [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С.А. Бредихин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 412 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/103138>

4. Хозяев, И.А. Проектирование технологического оборудования пищевых производств [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 272 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4128>

б) дополнительная литература:

1. Бредихин, С.А. Технология и техника переработки молока / С.А. Бредихин и др. — М.: Из-во «Колос», 2003. — 306 с.

2. Дидык, Т.А. Поточные линии и оборудование для производства сыров / Т.А. Дидык, Ю.В. Иванов. – Саратов: ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова», 2013. – 244 с. - ISBN 978-5-9999-1651-8.
3. Крусъ, Г.Н. Технология молока и оборудование предприятий молочной промышленности / Г.Н. Крусъ, В.Г. Тиняков, Ю.Ф. Фофанов. – М.: Колос, 1992. – 319 с.
4. Курочкин, А.А. Технологическое оборудование для переработки продукции животноводства [Текст] / А.А. Курочкин, В.В. Лященко. Под ред. В.М. Баутина. – М.: Колос, 2001. – 440 с.
5. Машины и оборудование для цехов и предприятий малой мощности по переработке сельскохозяйственного сырья: Каталог. – М.: Информагротех, 1992. – 256 с.
6. Отраслевой каталог «Оборудование технологическое для молочной промышленности». – М.: ВНИИТЭМР, 1987. – 694 с.
7. Решетняк, Е.П. Расчет технологического оборудования молочной отрасли с помощью ЭВМ / Решетняк Е.П., Т.А. Дидык, А.В. Нурмухамедов. – Саратов: ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ», 2012. – 43 с.
8. Рогов И.А.,. Общая технология мяса и мясопродуктов [Текст] / И.А. Рогов, А.Г. Забашта, Г.П. Казюлин — М.: «Колос». 2000 — 368 с.
9. Свириденко, А.К. Машины и аппараты для производства сыров / А.К. Свириденко, А.Н. Березин. – Саратов: ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова», 2006. – 209 с. - ISBN 5-7011-0493-1.
10. Свириденко, А.К. Оборудование для транспортировки, хранения и переработки молока / А.К. Свириденко, А.Н. Березин, А.Я. Змеев. – Саратов: Из-во СГУ, 2003.- 243 с.
11. Свириденко, А.К. Поточно-технологические линии для переработки молока: Курсовое и дипломное проектирование / А.К. Свириденко, А.Н. Березин, М.С. Елисеев. – Саратов: Изд-во СГАУ, 2004. - 204 с.
12. Свириденко, А.К. Поточно-технологические линии и оборудования для переработки молока и молочных продуктов / А.К. Свириденко, А.Н. Березин, А.Я. Змеев. – Саратов: Из-во СГУ, 2003. – 236 с.
13. Свириденко, А.К. Поточные линии и оборудование для производства масла / А.К. Свириденко, З.Х. Злобин, Т.А. Дидык. – Саратов: ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова», 2007. – 300 с. - ISBN 5-7011-0563-1.
14. Свириденко, А.К. Поточные линии и оборудование для производства цельномолочной продукции / А.К. Свириденко, Т.А. Дидык, Ю.В. Иванов. – Саратов: ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова», 2010. – 209 с. - ISBN 978-5-9999-0513-0.
15. Свириденко, А.К. Технологическое оборудование молочной отрасли: Методич. указания к лабораторным работам / А.К. Свириденко, А.Л. Скок. – Саратов: Из-во СГУ, 2004. – 24 с.
16. Сурков, В.Д. Технологическое оборудование предприятий молочной промышленности / В.Д. Сурков, Н.Н. Липатов, В.П. Золотин. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. – 431 с.

Основные понятия / термины

Системы пневмотранспорта (ПТС) разделяются по способу создания транспортного потока и назначению использования:

- нагнетающие ПТС. Разрабатываются на базе пневмокамерных насосов (ПКН), пневмоструйных насосов (ПСН) (нагнетательный пневмотранспорт).

Нагнетающие ПТС — разрабатываются преимущественно для режима транспортирования в плотном слое (*dense phase*) с высокими концентрациями материала и низкими скоростями потока.

- вакуумные (всасывающие)

Пневмотранспортная система (ПТС) включает в себя следующие основные узлы:

-питатель — устройство для ввода материала или аэросмеси в трубопроводы,

-системы пневмопроводов и материалопроводов,

-разгрузители с фильтром для воздуха,

-воздуходувную машину

-приёмник материала.

Ёмкости и аппараты межоперационного назначения устанавливаются в технологических линиях с целью создания резервов продукта для обеспечения бесперебойной работы последующих линий и аппаратов, а также для поддержания постоянного уровня продукта и равномерной его подачи в последующую машину или аппарат. К емкостям межоперационного (вспомогательного) назначения относятся емкости накопительные и уравнивательные.

Резервуарами называются сосуды, предназначенные для приёма, хранения, технологической обработки и отпуска продукта. В процессе строительства и в течение расчетного срока службы резервуар должен выдерживать заданные при проектировании нагрузки и воздействия. Расчет конструкций резервуаров выполняется по методике предельных состояний в соответствии с ГОСТ 27751. Технологическое оборудование, а также молокопроводы оснащаются арматурой, предназначенной для их присоединения к коммуникациям, организации и управления потоками, изменения их направления, выбора рациональных режимов транспортирования (расхода, давления, скорости и др.) перекачиваемого продукта. Молочную арматуру обычно монтируют на трубопроводах, реже — на оборудовании.

Ее изготавливают из нержавеющей стали и бронзового литья, чаще из нержавеющей стали. Молочная арматура состоит из фасонных унифицированных элементов: одно-, двух- и трехмуфтовых тройников, одно-, двухмуфтовых отводов, заглушек и кранов и т. д., позволяющих собирать любую транспортную линию без изгиба труб.

Темы докладов

1. Направления совершенствования технологического оборудования молочной отрасли.
2. Новые конструкции сепараторов.
3. Новое оборудование для созревания кисломолочных продуктов.
4. Оборудование для тепловой обработки молока методами ультрафильтрации.

2.2. ТЕМА 2.

Оборудование для производства различных видов молочных продуктов

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение по теме
«Оборудование для производства различных видов молочных продуктов»

1. Кинематическая схема режуще-вымешивающего устройства сыродельных ванн.
2. Определение оптимальной нагрузки при прессовании.
3. Линия для производства казеина и сухих молочно-белковых концентратов, состав оборудования, принцип действия.
4. Поточно-механизированная линия производства творога, состав оборудования, принцип действия.
5. Устройство и принцип действия калоризатора, сепаратора-пароотделителя, термокомпрессора, пароструйных аппаратов, подогревателей.
6. Материальный и тепловой балансы при выпаривании влаги в вакуум-выпарных установках.
7. Кристаллизационные аппараты, их назначение при выработке сгущенного молока с сахаром, классификация аппаратов.
8. Конструктивные разновидности кристаллизационных аппаратов периодического и непрерывного действия, их устройство и принцип действия.
9. Установки для производства быстрорастворимого сухого молока одноступенчатым и двухступенчатым способами.
10. Определение продолжительности наполнения тары, производительности машины.
11. Системы циркуляционной мойки технологического оборудования и аппараты, входящие в состав этих систем.

Методические рекомендации

При подготовке ответа на первый вопрос необходимо разобраться с работой режуще-вымешивающего устройства сыродельных ванн по кинематической схеме. Следует обратить внимание на то, что режуще-вымешивающее устройство сыродельных ванн совершает одновременно вращательное и возвратно-поступательное движения.

При подготовке к ответу на второй вопрос студенту необходимо научиться определять расчетным путем оптимальную нагрузку при прессовании.

При подготовке ответа на третий вопрос необходимо изучить линию для производства казеина и сухих молочно-белковых концентратов, знать состав оборудования линии, понять принцип действия оборудования, входящего в состав линии.

При подготовке ответа на четвертый вопрос необходимо изучить поточно-механизированную линию для производства творога традиционным способом, знать состав оборудования линии с различными комбинациями оборудования, понять принцип действия отдельных аппаратов, входящих в состав линии.

При подготовке ответа на пятый вопрос студенту нужно изучить устройство и принцип действия калоризатора, сепаратора-пароотделителя, термокомпрессора, пароструйных аппаратов, подогревателей. При изучении данного вопроса необходимо вспомнить назначение вышеперечисленных устройств в работе вакуум-выпарной установки.

При подготовке ответа на шестой вопрос студенту нужно ознакомиться с формулами материального и теплового балансов при выпаривании влаги в вакуум-выпарных установках.

При подготовке ответа на седьмой вопрос следует обратить внимание на назначение кристаллизационных аппаратов при выработке сгущенного молока с сахаром, знать разновидности аппаратов.

При подготовке ответа на восьмой вопрос необходимо изучить устройство и принцип действия кристаллизационных аппаратов периодического и непрерывного действия. Следует обратить внимание на конструктивные разновидности кристаллизационных аппаратов.

При подготовке ответа на девятый вопрос студенту необходимо изучить устройство и принцип действия установок для производства быстрорастворимого сухого молока одноступенчатым и двухступенчатым способами.

При подготовке ответа на десятый вопрос студенту нужно научиться определять продолжительность наполнения тары и производительности машины.

При подготовке ответа на одиннадцатый вопрос следует изучить системы циркуляционной мойки технологического оборудования. Знать аппараты, входящие в состав этих систем.

Список литературы:

а) основная литература

1. Антипов, С.Т. Инновационное развитие техники пищевых технологий [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С.Т. Антипов, А.В. Журавлев, Д.А. Казарцев, А.Г. Мордасов ; под ред. Панфилова В.А.. — Электрон. дан. — Санкт-

Петербург : Лань, 2016. — 660 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/74680>.

2. Антипов, С.Т. Техника пищевых производств малых предприятий. Производство пищевых продуктов животного происхождения [Электронный ресурс] : учеб. / С.Т. Антипов, А.И. Ключников, И.С. Моисеева, В.А. Панфилов ; под ред. Панфилова В.А.. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 488 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/72969>

3. Бредихин, С.А. Технологическое оборудование переработки молока [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С.А. Бредихин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 412 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/103138>

4. Хозяев, И.А. Проектирование технологического оборудования пищевых производств [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 272 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4128>

б) дополнительная литература:

1. Бредихин, С.А. Технология и техника переработки молока / С.А. Бредихин и др. — М.: Из-во «Колос», 2003. — 306 с.
2. Дидык, Т.А. Поточные линии и оборудование для производства сыров / Т.А. Дидык, Ю.В. Иванов. — Саратов: ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова», 2013. — 244 с. - ISBN 978-5-9999-1651-8.
3. Крусъ, Г.Н. Технология молока и оборудование предприятий молочной промышленности / Г.Н. Крусъ, В.Г. Тиняков, Ю.Ф. Фофанов. — М.: Колос, 1992. — 319 с.
4. Курочкин, А.А. Технологическое оборудование для переработки продукции животноводства [Текст] / А.А. Курочкин, В.В. Лященко. Под ред. В.М. Баутина. — М.: Колос, 2001. — 440 с.
5. Машины и оборудование для цехов и предприятий малой мощности по переработке сельскохозяйственного сырья: Каталог. — М.: Информагротех, 1992. — 256 с.
6. Отраслевой каталог «Оборудование технологическое для молочной промышленности». — М.: ВНИИТЭМР, 1987. — 694 с.
7. Решетняк, Е.П. Расчет технологического оборудования молочной отрасли с помощью ЭВМ / Решетняк Е.П., Т.А. Дидык, А.В. Нурмухамедов. — Саратов: ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ», 2012. — 43 с.
8. Рогов И.А.,. Общая технология мяса и мясопродуктов [Текст] / И.А. Рогов, А.Г. Забашта, Г.П. Казюлин — М.: «Колос». 2000 — 368 с.
9. Свириденко, А.К. Машины и аппараты для производства сыров / А.К. Свириденко, А.Н. Березин. — Саратов: ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова», 2006. — 209 с. - ISBN 5-7011-0493-1.
10. Свириденко, А.К. Оборудование для транспортировки, хранения и переработки молока / А.К. Свириденко, А.Н. Березин, А.Я. Змеев. — Саратов: Из-во СГУ, 2003.- 243 с.

11. Свириденко, А.К. Поточно-технологические линии для переработки молока: Курсовое и дипломное проектирование / А.К. Свириденко, А.Н. Березин, М.С. Елисеев. – Саратов: Изд-во СГАУ, 2004. - 204 с.
12. Свириденко, А.К. Поточно-технологические линии и оборудования для переработки молока и молочных продуктов / А.К. Свириденко, А.Н. Березин, А.Я. Змеев. – Саратов: Из-во СГУ, 2003. – 236 с.
13. Свириденко, А.К. Поточные линии и оборудование для производства масла / А.К. Свириденко, З.Х. Злобин, Т.А. Дидык. – Саратов: ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова», 2007. – 300 с. - ISBN 5-7011-0563-1.
14. Свириденко, А.К. Поточные линии и оборудование для производства цельномолочной продукции / А.К. Свириденко, Т.А. Дидык, Ю.В. Иванов. – Саратов: ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова», 2010. – 209 с. - ISBN 978-5-9999-0513-0.
15. Свириденко, А.К. Технологическое оборудование молочной отрасли: Методич. указания к лабораторным работам / А.К. Свириденко, А.Л. Скок. – Саратов: Из-во СГУ, 2004. – 24 с.
16. Сурков, В.Д. Технологическое оборудование предприятий молочной промышленности / В.Д. Сурков, Н.Н. Липатов, В.П. Золотин. – М: Легкая и пищевая промышленность, 1983. – 431 с.

Основные понятия / термины

Сыродельная ванна используется в молочной отрасли пищевой промышленности для выработки сырного зерна для производства мягких, полутвердых и твердых сыров. Так же применяется для смешивания ингредиентов при производстве мороженого.

Конструктивно состоит из двустенной ванны с запорным клапаном для спуска зерна с сывороткой, колнн, мостовой конструкции, режуще-вымешивающего устройства с приводом. Оснащается домкратом для ее наклона и ситом для отбора сыворотки. Имеет мерную линейку. Ванна открытого типа с тепловой рубашкой, куда подается либо ледяная, либо горячая вода в соответствии с технологической операцией.

Прессование (от лат. *presso* — давлению, жму) — процесс обработки материалов давлением, производимый с целью увеличения плотности, изменения формы, перераспределения фаз материала, для изменения механических или иных его свойств. Целью прессования является уплотнение сырной массы, удаление остатков свободной (межзерновой) сыворотки и образование замкнутого поверхностного слоя. При этом сырная масса должна приобрести требуемую геометрическую форму.

Выпаривание — это метод химико-технологической обработки для выделения растворителя из раствора, концентрирования раствора, кристаллизации растворенных веществ. Цель выпаривания — концентрирование (сгущение) молока и молочных продуктов путем удаления части воды испарением. При этом

по мере удаления воды из выпарного аппарата в виде пара концентрация нелетучих сухих веществ в продукте повышается.

Кристаллизация любого вещества рассматривается как процесс, протекающий в две стадии: зарождение кристаллов (зародышей, центров кристаллизации) и рост кристаллов. Для массового зарождения кристаллов лактозой необходимо быстрое охлаждение продукта, интенсивное механическое воздействие на него и внесение затравочного материала.

Соблюдение этих основных условий кристаллизации при любом аппаратурном оформлении процесса охлаждения обеспечивает массовое формирование зародышей кристаллов лактозы таких размеров, которые в стадии роста не увеличиваются более чем до 10 мкм.

Темы докладов

1. Новое оборудование для выработки масла.
2. Новое оборудование производства творога.
3. Новое оборудование производства сыра.
4. Оборудование для получения продуктов из сыворотки.
5. Современное оборудование для производства мороженого.

2.3. ТЕМА 3

«Оборудование для первичной переработки скота и птицы»

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение по теме «Оборудование для первичной переработки скота и птицы»

1. Типы подвесных конвейеров. Устройство и принцип действия.
2. Стрелки подвесных конвейеров: назначение, устройство, типы.
3. Устройство приводных станций подвесных конвейеров.
4. Расчет конвейеров с тяговыми органами.
5. Приводы, натяжные устройства конвейеров. Схемы, назначение, характеристики.
6. Оборудование для физического оглушения скота.
7. Оборудование для химического оглушения скота.
8. Оборудование для механического оглушения скота.

.

Методические рекомендации

Отвечая на первый вопрос, необходимо перечислить типы подвесных конвейеров цехов первичной переработки скота и птицы, указать на их отличительные конструктивные особенности.

Отвечая на второй вопрос, необходимо описать назначение и устройство стрелок подвесных конвейеров, описать отличительные конструктивные особенности стрелок

первого, второго и третьего типов.

Отвечая на третий вопрос, необходимо описать назначение, устройство и конструктивные особенности приводных станций подвесных конвейеров.

Отвечая на четвертый вопрос, необходимо описать методику расчета конвейеров с тяговыми органами.

Отвечая на пятый вопрос, необходимо описать устройство, назначение, принцип действия, конструктивные особенности, достоинства и недостатки приводов и натяжных устройств конвейеров с тяговыми органами, привести их схемы.

Отвечая на шестой вопрос, необходимо описать общее устройство и принцип действия оборудования для физического оглушения скота.

Отвечая на седьмой вопрос, необходимо описать общее устройство и принцип действия оборудования для химического оглушения скота.

Отвечая на восьмой вопрос, необходимо описать общее устройство и принцип действия оборудования для механического оглушения скота.

Список литературы:

а) основная литература (библиотека СГАУ)

1. **Антипов, С.Т.** Инновационное развитие техники пищевых технологий [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С.Т. Антипов, А.В. Журавлев, Д.А. Казарцев, А.Г. Мордасов ; под ред. Панфилова В.А.. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 660 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/74680>.
2. **Антипов, С.Т.** Техника пищевых производств малых предприятий. Производство пищевых продуктов животного происхождения [Электронный ресурс] : учеб. / С.Т. Антипов, А.И. Ключников, И.С. Моисеева, В.А. Панфилов ; под ред. Панфилова В.А.. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 488 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/72969>
3. **Хозяев, И.А.** Проектирование технологического оборудования пищевых производств [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 272 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4128>

б) дополнительная литература:

1. **Бредихин, С.А.** Технологическое оборудование мясокомбинатов [Текст] / С.А. Бредихин — М.: Колос, 2000. — 392 с.
2. **Горбатов, В.М.** Оборудование для убоя скота, птицы, производства колбасных изделий и птицепродуктов. Справочник [Текст] / В.М. Горбатов — М.: Пищевая промышленность, 1975 — 567 с.
3. **Дуда, А.И.** Технологическое оборудование мясоперерабатывающей отрасли: Учебное пособие для студентов вузов по специальностям 270900-«Технология мяса и мясoproдуктов», 311500 – «Механизация переработки сельскохозяйственной продукции» [Текст] / А.И. Дуда – Саратов.: Изд-во СГАУ им. Н.И. Вавилова, 2000. — 360 с.

4. **Ивашов, В.И.** Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности. Часть II. Оборудование для переработки мяса [Текст] / В.И. Ивашов – СПб.: ГИОРД, 2007. – 464 с.: ил. ISBN: 5-98879-023-2.
5. **Ивашов, В.И.** Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности. Часть I. Оборудование для убоя и первичной обработки. / В.И. Ивашов – М.: Колос, 2001. – 552 с.
6. **Ивашов, В.И.** Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности [Текст] / В.И. Ивашов – СПб.: «ГИОРД», 2010 г., 736 стр. ISBN: 978-5-98879-103-4.
7. **Корнюшко, Л.М.** Оборудование для производства колбасных изделий. Справочник [Текст] / Л.М. Корнюшко– М.: «Колос», 1993. – 304 с.
8. **Курочкин, А.А.** Технологическое оборудование для переработки продукции животноводства [Текст] / А.А. Курочкин, В.В. Лященко. Под ред. В.М. Баутина. – М.: Колос, 2001. – 440 с.
9. **Омаров, М.С.** Оборудование для производства колбас. Учебное пособие для пищевых технологических специальностей. [Текст] / М.С Омаров – Павлодар, Изд. «Кереку», 2010. – 208 с.
10. Отраслевой каталог «Оборудование технологическое для молочной промышленности». – М.: ВНИИТЭМР, 1987. – 694 с.
11. **Пелеев, А.И.** Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности [Текст] / А. И. Пелеев – М.: «Пищевая промышленность» 1972г., 520 с.
12. **Рогов И.А.,** Общая технология мяса и мясопродуктов [Текст] / И.А. Рогов, А.Г. Забашта, Г.П. Казюлин — М.: «Колос». 2000 — 368 с.
13. **Соловьев, О.В.** Мясоперерабатывающее оборудование нового поколения. Справочник [Текст]. / О.В. Соловьев – Изд. ДеЛи принт, 2010. 470с. ISBN 978-5-94343-210-15
http://mppnik.ru/load/mjasnaja_i_rybnaja_promyshlennost/solovev_o_v_mjaso_pererabatyvajushhee_oborudovanie_novogo_pokolenija_spravochnik/12-1-0-128 (Дата обращения 22.02.2018г.)
14. **Файвишевский, М.Л.** Инструмент, инвентарь и оборудование мясокомбинатов и мясоперерабатывающих предприятий. Справочник [Текст] / М.Л. Файвишевский, О.В. Соловьев, М.П. Воякин – М.: 2005. Сер. ПТИ : 485 с.
15. **Фомин, Р.Б.** Технологическое оборудование для первичной переработки птицы [Текст] / Р.Б. Фомин – Саратов: Наука, 2011. – 178 с. ISBN:978-5-9999-0794-3

Основные понятия / термины

Подвесной конвэйер — машина непрерывного действия, предназначенная для внутрицехового перемещения различных (преимущественно тарных и штучных) грузов.

Подвесные грузонесущие конвейеры предназначены только для непрерывного перемещения штучных грузов или тележек. У грузонесущих конвейеров как подвески, так и соединяющие их тяговые цепи перемещаются по одному и тому же подвесному пути. При этом скорость перемещения всех грузов

всегда одинакова и совпадает со скоростью тяговой цепи.

У подвешенного грузотолкающего конвейера тележки с подвесками для грузов не прикреплены к тяговой цепи и движутся по отдельному подвесному пути толкателями, которые закреплены на тяговой цепи. Цепь с толкателями движется по тяговому пути, а тележки с грузами - по самостоятельному грузовому пути, который может иметь различные ответвления. Не имея жесткой связи, грузовая тележка может двигаться вместе с цепью, но может быть и остановлена или переведена на другой путь там, где это необходимо.

Расчет конвейера с тяговым органом сводится к определению его тягового усилия. Конечной целью тягового расчета конвейеров с гибким тяговым элементом является определение тягового усилия $F_{\text{тяг}}$, которое нужно передать от двигателя на тяговый элемент для осуществления работы конвейера. Перед выполнением тягового расчета первоначально составляется расчетная схема. С этой целью вся трасса конвейера разбивается на отдельные участки, сопротивления движению на которых однородны. Границы участков – характерные точки последовательно нумеруются. Тяговый расчет конвейера проводится методом обхода конвейера по замкнутому контуру и начинается с точки, где ожидается наименьшее натяжение гибкого тягового элемента. Найденные в процессе расчета значения минимальных максимальных натяжений тягового органа позволяют в последующем выполнить проверочные расчеты и убедиться в правомерности ранее принятых параметров тяговых элементов, а величина тягового усилия позволяет определить требуемую мощность электродвигателя привода конвейера и осуществить его выбор. В заключение работы проводятся кинематические и силовые расчеты, необходимые при выборе остальных узлов приводной станции конвейера и производится их выбор.

Привод конвейера - совокупность устройств, включающая двигатель, редуктор, устройства защиты от перегрузок и предназначенная для передачи усилия тяговому органу конвейера (ГОСТ Р 53650-2009).

Натяжные устройства конвейеров обеспечивают постоянное натяжение ленты на приводном барабане, чтобы исключить её проскальзывание и создать между барабаном и лентой трение, достаточное для передачи необходимого тягового усилия. При этом натяжные устройства также ограничивают провисание ленты (цепей-для цепного конвейера) между роликпорам и компенсируют её удлинение, происходящее за счёт вытягивания ленты (цепей) под нагрузкой в процессе эксплуатации. Чаще всего натяжное устройство на конвейерах устанавливается в хвостовой части конвейера, в этом случае концевой барабан является натяжным.

Оглушением называется такое воздействие на организм животного, в результате которого оно теряет чувствительность и способность двигаться. Животное находится в состоянии шока в течение времени, достаточного для наложения путовой цепи на ноги, подъема на путь обескровливания и перевязки пищевода. Сердце при этом продолжает работать, что необходимо для обескровливания.

Оглушение проводят разными способами, каждый из которых влияет на степень обескровливания, качество мяса и выход. Это обуславливает необходимость серьезного подхода к выбору способа оглушения.

Темы докладов

1. Современное оборудование для первичной переработки скота.
2. Назначение, типы и особенности подвесных конвейеров.
3. Современные способы и оборудование для оглушения скота.
4. Современные способы и оборудование для обескровливания скота.

2.4. ТЕМА 4

«Оборудование для механической, тепловой и диффузионной обработки мяса»

2.1 Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение по теме «Оборудование для механической, тепловой и диффузионной обработки мяса»

1. Исполнительные органы (режущие механизмы) для крупного, среднего и тонкого измельчения.
2. Классификация мясорубок.
3. Устройство режущих механизмов машин для тонкого измельчения мясного сырья.
4. Устройство и принцип действия машин для измельчения специй.
5. Фаршемешалки с механизированным поворотом дежи.
6. Современные фаршемешалки непрерывного действия.
7. Шприцы с вибрационным нагнетателем.
8. Способы интенсификации посола мясного сырья и их характеристики.
9. Классификация массажеров.
10. Классификация оборудования для термообработки колбасных изделий.

Методические рекомендации

Отвечая на первый вопрос, необходимо описать конструктивные особенности и принцип действия режущих механизмов для крупного, среднего и тонкого измельчения мясного сырья.

Отвечая на второй вопрос, необходимо привести классификацию мясорубок по производительности и конструктивным особенностям.

Отвечая на третий вопрос, необходимо описать основные виды режущих механизмов машин для тонкого измельчения мясного сырья (гомогенизатора, дезинтегратора, коллоидной мельницы и др.) и их конструктивные особенности.

Отвечая на четвертый вопрос, необходимо описать назначение, устройство и принцип действия машин для измельчения специй

Отвечая на пятый вопрос, необходимо описать существующие принципы выгрузки сырья из дежи фаршемешалок и принцип действия механизма поворота дежи.

Отвечая на шестой вопрос, необходимо обратить внимание на конструктивные особенности, достоинства и недостатки фаршемешалок непрерывного действия.

Отвечая на седьмой вопрос, необходимо описать принцип действия вибрационного нагнетателя фарша.

Отвечая на восьмой вопрос, необходимо описать промышленные способы интенсификации посола мясного сырья и применяемое для этой цели оборудование.

Отвечая на девятый вопрос, необходимо привести классификацию промышленных массажеров по конструктивным признакам.

Отвечая на десятый вопрос, необходимо привести классификацию теплового оборудования для термообработки колбасных изделий.

Список литературы:

а) основная литература (библиотека СГАУ)

1. **Антипов, С.Т.** Инновационное развитие техники пищевых технологий [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С.Т. Антипов, А.В. Журавлев, Д.А. Казарцев, А.Г. Мордасов ; под ред. Панфилова В.А.. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 660 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/74680>.
2. **Антипов, С.Т.** Техника пищевых производств малых предприятий. Производство пищевых продуктов животного происхождения [Электронный ресурс] : учеб. / С.Т. Антипов, А.И. Ключников, И.С. Моисеева, В.А. Панфилов ; под ред. Панфилова В.А.. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 488 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/72969>
3. **Хозяев, И.А.** Проектирование технологического оборудования пищевых производств [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 272 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4128>

б) дополнительная литература:

1. **Бредихин, С.А.** Технологическое оборудование мясокомбинатов [Текст] / С.А. Бредихин – М.: Колос, 2000. – 392 с.
2. **Бредихин, С.А.** Технология и техника переработки молока / С.А. Бредихин и др. – М.: Из-во «Колос», 2003. – 306 с.
3. **Горбатов, В.М.** Оборудование для уоя скота, птицы, производства колбасных изделий и птицепродуктов. Справочник [Текст] / В.М. Горбатов – М.: Пищевая промышленность, 1975 – 567 с.
4. **Дуда, А.И.** Технологическое оборудование мясоперерабатывающей отрасли: Учебное пособие для студентов вузов по специальностям 270900-«Технология мяса и мясopодуктов», 311500 – «Механизация переработки сельскохозяйственной продукции» [Текст] / А.И. Дуда – Саратов.: Изд-во СГАУ им. Н.И. Вавилова, 2000. – 360 с.

5. **Ивашов, В.И.** Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности. Часть II. Оборудование для переработки мяса [Текст] / В.И. Ивашов – СПб.: ГИОРД, 2007. – 464 с.: ил. ISBN: 5-98879-023-2.
6. **Ивашов, В.И.** Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности. Часть I. Оборудование для убоя и первичной обработки. / В.И. Ивашов – М.: Колос, 2001. – 552 с.
7. **Ивашов, В.И.** Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности [Текст] / В.И. Ивашов – СПб.: «ГИОРД», 2010 г., 736 стр. ISBN: 978-5-98879-103-4.
8. **Корнюшко, Л.М.** Оборудование для производства колбасных изделий. Справочник [Текст] / Л.М. Корнюшко– М.: «Колос», 1993. – 304 с.
9. **Курочкин, А.А.** Технологическое оборудование для переработки продукции животноводства [Текст] / А.А. Курочкин, В.В. Лященко. Под ред. В.М. Баутина. – М.: Колос, 2001. – 440 с.
10. **Омаров, М.С.** Оборудование для производства колбас. Учебное пособие для пищевых технологических специальностей. [Текст] / М.С Омаров – Павлодар, Изд. «Кереку», 2010. – 208 с.
11. **Пелеев, А.И.** Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности [Текст] / А. И. Пелеев – М.: «Пищевая промышленность» 1972г., 520 с.
12. **Рогов И.А.,** Общая технология мяса и мясопродуктов [Текст] / И.А. Рогов, А.Г. Забашта, Г.П. Казюлин — М.: «Колос». 2000 — 368 с.
13. **Соловьев, О.В.** Мясоперерабатывающее оборудование нового поколения. Справочник [Текст]. / О.В. Соловьев – Изд. ДеЛи принт, 2010. 470с. ISBN 978-5-94343-210-15
http://mppnik.ru/load/mjasnaja_i_rybnaja_promyshlennost/solovev_o_v_mjaso_pererabatyvajushhee_oborudovanie_novogo_pokolenija_spravochnik/12-1-0-128 (Дата обращения 22.02.2018г.)
14. **Файвишевский, М.Л.** Инструмент, инвентарь и оборудование мясокомбинатов и мясоперерабатывающих предприятий. Справочник [Текст] / М.Л. Файвишевский, О.В. Соловьев, М.П. Воякин – М.: 2005. Сер. ПТИ : 485 с.

2.4 Основные понятия / термины

Главная часть любой машины — ее рабочий орган, которым она выполняет полезную для нас работу. Устройство этих органов зависит прежде всего от назначения машины и условий ее работы. Исполнительными органами измельчающих машин являются, как правило, одиночные серповидные ножи; ножи, имеющие парную режущую деталь в виде решеток, пальцев, ножей, отражателей, дисков и пр.

Классификация — это разделение оборудования на группы в соответствии с классификационными признаками. Решением КТС от 02.03.2011 N 555 определены условия классификации мясорубок в зависимости от их производительности и напряжения питания.

Дежа является емкостью для смешивания фарша, для ее изготовления

используется нержавеющая сталь.

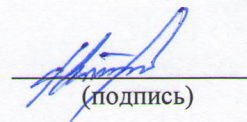
Нагнетатель фарша – это механическое устройство, служащее для создания давления фарша в шприце.

Интенсификация посола – специальное воздействие на мясное сырьё с целью ускорения проникновения и распределения внутри него посолочных веществ.

Темы докладов

1. Современное оборудование для измельчения мясного сырья.
2. Современное оборудование для перемешивания мясного сырья.
3. Современное оборудование для формования мясного сырья.
4. Современное оборудование для термообработки мясного сырья.
5. Современное оборудование для упаковки мясного сырья.

Разработчик(и): доцент Катусов Д.Н.



(подпись)