

<p>1.</p> <p>1.1</p> <p>1.2</p> <p>1.3</p> <p>1.4</p> <p>1.5</p>	<p><b>ВВЕДЕНИЕ. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ОБОРУДОВАНИИ ПРОИЗВОДСТВА НАПИТКОВ</b></p> <p>Предмет и задачи курса</p> <p>Ретроспектива, современное состояние и перспективы развития оборудования для производства напитков</p> <p>Классификация оборудования для производства напитков</p> <p>Специальные требования к оборудованию для производства напитков и общие вопросы его эксплуатации</p> <p>Основные конструкционные материалы и покрытия, применяемые для изготовления оборудования для производства напитков</p>
<p>2.</p> <p>2.1</p> <p>2.2</p> <p>2.3</p> <p>2.4</p> <p>2.5</p> <p>2.6</p> <p>2.7</p> <p>2.8</p>	<p><b>ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРИЕМА, ХРАНЕНИЯ, ОЧИСТКИ И СОРТИРОВАНИЯ ЗЕРНОВОГО СЫРЬЯ</b></p> <p>Основные типы зернохранилищ</p> <p>Инженерные задачи приема, хранения, очистки и сортирования зернопродуктов и машинно-аппаратурные варианты их решения</p> <p>Основные принципы очистки и сортирования зернопродуктов</p> <p>Оборудование для очистки и сортирования зернопродуктов</p> <p>2.4.1. Ситовые сепараторы</p> <p>2.4.2. Воздушные сепараторы</p> <p>2.4.3. Воздушно-ситовые сепараторы</p> <p>2.4.4. Триеры</p> <p>2.4.5. Камнеотборные машины</p> <p>2.4.6. Магнитные сепараторы</p> <p>2.4.7. Комбинированные очистительно-сортировочные машины</p> <p>Весы</p> <p>Аспирационное оборудование</p> <p>Хранение растительного сырья в регулируемой газовой среде</p> <p>Основные проблемы и тенденции технического развития оборудования для приема, хранения, очистки и сортирования зернопродуктов</p>
<p>3.</p> <p>3.1</p> <p>3.2</p>	<p><b>ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СОЛОДА</b></p> <p>Инженерные задачи солодовенного производства и машинно-аппаратурные варианты их решения</p> <p>Оборудование для мойки и замачивания ячменя</p> <p>3.2.1. Аппараты и машины для мойки ячменя</p> <p>3.2.2. Аппараты для замачивания ячменя</p> <p>3.2.3. Установки для непрерывного замачивания ячменя</p>

<p>3.3</p> <p>3.4</p> <p>3.5</p> <p>3.6</p>	<p>Оборудования для солодоращения</p> <p>3.3.1. Пневматические солодовни: ящичные; типа “передвижная грядка”; барабанные; шахтные; башенные и др.</p> <p>3.3.2. Солодовни с совмещением процессов замачивания, проращивания и сушки</p> <p>3.3.3. Основные узлы и механизмы солодовен</p> <p>3.3.4. Подготовка воды и воздуха для процесса солодоращения</p> <p>3.3.5. Оценка параметров технологического воздуха</p> <p>Оборудование для сушки солода</p> <p>3.4.1. Горизонтальные солодосушилки</p> <p>3.4.2. Вертикальные солодосушилки</p> <p>3.4.3. Солодосушилки непрерывного действия</p> <p>3.4.4. Основные узлы и механизмы солодосушилок</p> <p>3.4.5. Подготовка воздуха для сушки солода</p> <p>Росткоотбойные машины и установки</p> <p>Основные проблемы и тенденции технического развития оборудования для производства солода</p>
<p>4.</p> <p>4.1</p> <p>4.2</p> <p>4.3</p> <p>4.4</p> <p>4.5</p>	<p><b>ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПИВА</b></p> <p>Инженерные задачи пивоваренного производства и машинно-аппаратурные варианты их решения</p> <p>Оборудование для подработки зернового сырья</p> <p>4.2.1. Полировочная машина</p> <p>Оборудование для дробления зернопродуктов</p> <p>4.3.1. Вальцовые солододробилки</p> <p>4.3.2. Установка для “мокрого” дробления солода</p> <p>4.3.3. Установка для дробления кондиционированного солода</p> <p>4.3.4. Условия эффективной работы вальцов</p> <p>4.3.5. Оборудование для измельчения несоложенного сырья</p> <p>Оборудование для приготовления пивного сусла</p> <p>4.4.1. Варочные установки</p> <p>4.4.2. Заторные и заторно-отварочные аппараты</p> <p>4.4.3. Фильтрационные аппараты</p> <p>4.4.4. Заторные фильтр-прессы</p> <p>4.4.5. Сусловарочные аппараты</p> <p>4.4.6. Хмелеотборные аппараты</p> <p>4.4.7. Моноблочные варочные установки</p> <p>Оборудование для осветления, охлаждения и аэрации сусла</p> <p>4.5.1. Холодильные тарелки</p> <p>4.5.2. Отстойные аппараты</p> <p>4.5.3. Гидроциклонные аппараты</p> <p>4.5.4. Сепараторы для осветления сусла</p>

<p>4.6</p> <p>4.7</p> <p>4.8</p> <p>4.9</p> <p>4.10</p> <p>4.11</p>	<p>4.5.5. Пластинчатые теплообменники</p> <p>4.5.6. Аэраторы сусла</p> <p>Оборудование для получения чистой культуры дрожжей, хранения семенных и избыточных дрожжей</p> <p>4.6.1. Стерилизаторы сусла</p> <p>4.6.2. Дрожжегенераторы</p> <p>4.6.3. Сборники семенных и избыточных дрожжей</p> <p>Оборудование для брожения сусла и дображивания пива</p> <p>4.7.1. Аппараты для главного брожения</p> <p>4.7.2. Аппараты для дображивания</p> <p>4.7.3. Цилиндро-конические бродильные аппараты</p> <p>4.7.4. Установки непрерывного брожения и дображивания</p> <p>Оборудование для осветления и стабилизации пива</p> <p>4.8.1. Сепараторы для осветления пива</p> <p>4.8.2. Фильтры для осветления пива</p> <p>4.8.2.1. Рамные фильтр-прессы</p> <p>4.8.2.2. Горизонтальные фильтры</p> <p>4.8.2.3. Свечевые фильтры</p> <p>4.8.3. Фильтры для стабилизации пива с применением ПВПП</p> <p>4.8.4. Трап-фильтры</p> <p>4.8.5. Мембранные установки для микрофльтрации пива</p> <p>4.8.6. Сборники фильтрованного пива - форфасы</p> <p>Карбонизаторы</p> <p>Пастеризаторы пива в потоке</p> <p>Основные проблемы и тенденции технического развития оборудования пивоваренного производства</p>
<p>5.</p> <p>5.1</p> <p>5.2</p> <p>5.3</p> <p>5.4</p> <p>5.5</p>	<p>ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБНОГО КВАСА, БЕЗАЛКОГОЛЬНЫХ ГАЗИРОВАННЫХ НАПИТКОВ, ДОБЫЧИ И ОБРАБОТКИ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД</p> <p>Инженерные задачи производства безалкогольных газированных напитков и машинно-аппаратурные варианты их решения.</p> <p>Оборудование для приготовления купажных сиропов: сироповарочные, колероварочные и купажные аппараты</p> <p>Оборудование для насыщения воды и безалкогольных напитков диоксидом углерода: сатураторы, синхронно-смесительные установки.</p> <p>Оборудование для добычи, транспортирования, приема и обработки минеральных вод.</p> <p>Основные проблемы и тенденции технического развития оборудования безалкогольных производств.</p>

6.	ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ОЧИСТКИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОДЫ
6.1	Инженерные задачи очистки и кондиционирования воды и машинно-аппаратурные варианты их решения.
6.2	Оборудование для очистки воды от взвешенных частиц: отстойники, фильтры.
6.3	Оборудование для обеззараживания воды: стерилизующие фильтры, бактерицидные установки.
6.4	Оборудование для умягчения воды: дефферизатор, ионнообменные установки, Na – катионитовый фильтр.
6.5	Мембранные методы кондиционирования воды. Основы теории мембранных процессов. Полупроницаемые мембраны. Мембранное оборудование для очистки, умягчения и стерилизации воды.
6.6	Основные проблемы и тенденции технического развития оборудования для очистки и кондиционирования воды.
7.	ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ФАСОВАНИЯ И УПАКОВКИ НАПИТКОВ
7.1	Инженерные задачи фасования, упаковки и оформления готовой продукции и машинно-аппаратурные варианты их решения
7.2	Комплексные автоматизированные линии для фасования напитков в стеклянные бутылки. Общие сведения
7.3	Оборудование линий для фасования напитков в бутылки
	7.3.1. Полетирующие и деполитирующие машины
	7.3.2. Машины для извлечения бутылок из ящиков и укладки их в ящики
	7.3.3. Бутылкомоечные машины
	7.3.4. Фасовочные машины
	7.3.5. Укупорочные машины
	7.3.6. Инспекционные устройства и машины
	7.3.7. Туннельные пастеризаторы
	7.3.8. Этикетировочные машины
	7.3.9. Устройства для учета бутылок и ящиков
	7.3.10. Машины для санитарной обработки ящиков
7.4	Оборудование для фасования пива в кеги
7.5	Оборудование для фасования пива в металлические банки
7.6	Оборудование для фасования напитков в полимерные бутылки
7.7	Основные проблемы и тенденции развития оборудования поточных линий фасования напитков
8.	ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ ПИВОБЕЗАЛКОГОЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ

8.1	Методы и системы утилизации тепла вторичного пара варочного цеха
8.2	Оборудование для утилизации диоксида углерода
8.3	Оборудование для утилизации избыточных пивных дрожжей
9.	<b>ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ СОЛОДОВЕННОГО, ПИВОВАРЕННОГО И БЕЗАЛКОГОЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВ</b>
9.1	Емкостное оборудование
9.2	Установки для механизированной безразборной мойки технологического оборудования
9.3	Холодильные установки
9.4	Парогенераторы
9.5	Компрессоры воздушные
9.6	Оборудование внутриварового транспорта
	9.6.1. Насосы, трубопроводы и арматура
	9.6.2. Системы механического транспорта
	9.6.3. Системы пневмотранспорта

## **2. Рекомендуемая учебно-методическая литература по дисциплине**

### *а) основная литература*

1. *Федоренко Б.Н.* Пивоваренная инженерия: технологическое оборудование отрасли. – СПб.: Профессия, 2009. – 1000 с.
2. *Федоренко Б.Н.* Инженерия пивоваренного солода. – СПб.: Профессия, 2004. – 248 с.

## **Оборудование предприятий хлебопродуктов**

### **1. Введение. Общие сведения и зерноперерабатывающих предприятий и готовой продукции**

1.1. Назначение предприятий

1.2. Классификация готовой продукции

1.3. Основные производственные процессы на элеваторах и складах

1.4. Основные производственные процессы на мукомольных предприятиях

1.5. Основные производственные процессы на крупяных предприятиях

1.6. Основные производственные процессы на комбикормовых предприятиях

1.7. Перспективные вспомогательные процессы на зерноперерабатывающих

Предприятиях

## **2. Классификация технологических машин и основные требования к их конструкции**

2.1. Структура машин и назначение их элементов

2.2. Классификация машин

2.3. Физико-механические свойства зернопродуктов

2.4. Основные требования, предъявляемые к оборудованию

2.5. Функциональность машин

2.6. Надежность машин

2.7. Технологичность машин и технических устройств

2.8. Экономическая эффективность

2.9. Общие требования безопасности

## **3. Техническая диагностика машин**

3.1. Назначение, термины и определения

3.2. Различные подходы к планированию, проведению технического обслуживания и ремонта оборудования

3.3. Структура, методы и средства неразрушающего контроля и технической диагностики оборудования

3.4. Обзор современных технических и программных средств вибродиагностики оборудования

3.5. Диагностическое моделирование в задачах вибродиагностики оборудования

3.6. Применение методов вибродиагностики оборудования на зерноперерабатывающих предприятиях

## **4. Применение информационных технологий при расчетах и проектировании оборудования и поточных линий**

4.1. Современные принципы конструирования оборудования с использованием САПР

4.2. Программное и техническое обеспечение САПР

4.3. Проектирование в САД-системах методом 3D-моделирования

4.4. Расчет и оптимизация конструкции с использованием CAE-систем

4.5. Примеры использования САПР при проектировании оборудования зерноперерабатывающих предприятий (Проектирование вальцового станка)

## **5. Технологическое оборудование, входящее в поточные линии элеваторов, мукомольных и крупяных**

5.1. Краткая характеристика процессов сепарирования и их классификация

5.2. Назначение, область применения и классификация

5.3. Основы теории сепарирования двухкомпонентной смеси в вертикальном воздушном потоке

5.4. Основные параметры воздушных сепараторов

5.5. Воздушные сепараторы с разомкнутым циклом воздуха

5.6. Воздушные сепараторы с замкнутым циклом воздуха

5.7. Воздушные сепараторы с комбинированным циклом воздуха

## **6. Ситовые и воздушные сепараторы**

6.1. Назначение, область применения и классификация

6.2. Рабочие поверхности ситовых сепараторов

6.3. Основы теории процесса сепарирования на плоских и цилиндрических ситах

6.4. Ситовые и сито-воздушные сепараторы с прямолинейными и круговыми колебаниями плоских в горизонтальной плоскости

6.5. Сепараторы для фракционирования зерна

6.6. Машины с ситовыми цилиндрами для сепарирования зернопродуктов

## **7. Триеры**

7.1. Назначение, область применения и классификация

7.2. Основные параметры и рабочие поверхности триеров

7.3. Основы теории процесса сепарирования в цилиндрических и дисковых триерах

7.4. Конструкция и принцип работы цилиндрического и дискового триера

## **8. Машины для очистки зерна от трудноотделимых примесей**

8.1. Назначение, область применения и классификация

8.2. Основы теории процесса в вибропневматических камнеотборниках

8.3. Камнеотделительные машины вибропневматического принципа действия

8.4. Комбинированные зерноочистительные машины

8.5. Магнитные сепараторы: назначение, область применения и классификация

8.6. Основы теории процесса в магнитных сепараторах: основные характеристики магнитного поля и магнитных материалов

## **9. Машины для обработки поверхности зерна**

9.1. Обоечные и щеточные машины: основные параметры, назначение, область применения и классификация.

9.2. Машины для мойки и мокрого шелушения зерна

## **10. Увлажнительные машины**

10.1. Назначение, область применения и классификация

10.2. Основные параметры увлажнительных машин

10.3. Шнековые, лопастные и вихревые увлажнительные машины

10.4. Машины интенсивного увлажнения(роторные)

## **11. Тепловое оборудование**

12.1. Назначение и область применения

12.2. Основные процессы термообработки

12.3. Пропариватели крупяных культур

## **12. Вальцовые станки**

12.1. Назначение, область применения и классификация

12.2. Основные закономерности измельчения на вальцовых станках

12.3. Основные параметры и рабочие органы вальцовых станков

12.4. Современные конструкции вальцовых станков

## **13. Машины ударно-стирающего принципа действия**

13.1. Назначение, область применения и классификация

13.2. Основные процессы в машинах ударно-стирающего принципа действия

13.3. Эффективность работы машин ударно-стирающего действия

13.4. Конструкция и принцип работы штифтовых измельчителей, вымольных машин, деташеры

## **14. Машины для шелушения зерна, шлифования**

### **и полирования ядра крупяных культур**

14.1. Назначение, область применения и классификация

14.2. Основы теории процесса шелушения крупяных культур обрезаемыми валками

14.3. Основные параметры шелушительных машин

14.4. Вальцедековые шелушители и шелушители с обрезаемыми валками

14.5. Шелушительно-шлифовальные машины с абразивными дисками

14.6. Центробежные и дисковые шелушители

14.7. Шлифовально-полировальные машины

## **15. Машины для сепарирования продуктов измельчения зерна**



15.1. Назначение, область применения и классификация

15.2. Мельничные и крупяные рассевы

15.3. Ситовые машины

15.4. Просеивающие машины и виброцентрофугалы

## **16. Машины для сепарирования продуктов шелушения крупяных культур**

16.1. Общие сведения, эффективность процессов сепарирования и классификация машин

16.2. Крупосортировочные машины и фотоэлектронные устройства для сепарирования зерна и крупы

16.3. Падди-машины: устройство, назначение, принцип действия

## **17. Технологическое оборудование, входящее в поточные линии комбикормовых предприятий**

17.1. Дробилки ударного действия: назначение, область применения и классификация

17.2. Основы теории процесса разрушения зерновых, гранулированных и кусковых видов сырья

17.3. Эффективность работы дробилок ударного действия

17.4. Современные конструкции молотковых дробилки, основные узлы и механизмы молотковых дробилок

17.5. Современные конструкции штифтовых дробилок.

## **18. Оборудование для специальной обработки сырья и комбикормов**

18.1. Назначение, область применения и классификация

18.2. Эффективность специальной обработки зерна

18.3. Современное оборудование для специальной обработки сырья и комбикормов

19. Дозирующие устройства для сыпучих продуктов

19.1. Назначение, область применения, классификация

19.2. Оценка точности дозирования

19.3. Питающие и дозирующие устройства объемного принципа действия

19.4. Весы и весовые дозаторы дискретного действия

19.5. Весовые дозаторы непрерывного действия

## **20. Смесители**

20.1. Назначение, область применения и классификация

20.2. Основы теории процесса смешивания сыпучих продуктов

20.3. Эффективность работы смесителей

20.4. Смесители периодического действия

20.5. Смесители непрерывного действия

### **21. Машины и аппараты для прессования и обработки продуктов давлением**

21.1. Назначение, область применения и классификация

21.2. Эффективность процесса прессования

21.3. Основы теории процесса прессования на кольцевой матрице с прессующими роликами

21.4. Основные узлы и механизмы пресса-гранулятора

21.6. Прессы-грануляторы с кольцевой и плоской матрицами

### **Список рекомендуемой литературы**

#### **а) основная литература**

1. Глебов Л.А., Демский А.Б., Веденьев В.Ф., Темиров М.М., Огурцов Ю.М. Технологическое оборудование предприятий отрасли (зерноперерабатывающие предприятия). – М.: ДеЛи принт, 2006.
2. Технологическое оборудование и поточные линии предприятий по переработке зерна: учебник/ Л.А. Глебов, А.Б. Демский, В.Ф. Веденьев, А.Е. Яблоков. – М.: ДеЛи принт, 2010. – 696 с.
3. Панфилов В.А., Антипов С.Т., Кретов И.Т. Машины и аппараты пищевых производств: В2 кн. – М.: Высшая школа, 2001.
4. Птушкина Г.Е., Товбин Л.И. Высокопроизводительное оборудование мукомольных заводов. – М.: ВО Агропромиздат, 1987.
5. Соколов А.Я., Журавлев В.Ф., Душин В.Н. и др. Технологическое оборудование предприятий по хранению и переработке зерна. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1984.
6. Соколов А.Я. и др. Основы расчета и конструирования машин и автоматов пищевых производств. – М.: Машиностроение, 1969.
7. Яблоков А.Е. Применение систем автоматизированного проектирования (САПР) в курсовом и дипломном проектировании. – М.: Издательский комплекс МГУПП, 2008.

#### **б) дополнительная литература**

8. Бутковский В.А., Мерко А.И., Мельников Е.М. Технологии зерноперерабатывающих производств. – М.: Интерграф сервис, 1999.
9. Веселов С.А., Веденьев В.Ф. Вентиляционные и аспирационные установки предприятий хлебопродуктов. – М.: Колос, 2004.
10. Гринберг Е.А. Производство крупы. – М.: Агропромиздат, 1986.
11. Демский А.Б. Комплектные зерноперерабатывающие установки малой мощности. – М.: ДеЛи принт, 2004.
12. Демский А.Б., Веденьев В.Ф. Оборудование для производства муки, крупы и комбикормов. Справочник. – М.: ДеЛи принт, 2005.
13. Егоров Г.А. и др. Технология муки, крупы и комбикормов. – М.: Колос, 1984.
14. Кацнельсон М.У., Демский А.Б., Руб Б.А., Сильверстов Б.А., Сергеев Б.М. Техническая диагностика мукомольных заводов. – М.: Колос, 1984.
15. Лунков С., Космынин Е., Ерохин Е. Баротермическая обработка зерна// Комбикорма. – №4. – 2003.
16. Машиностроение. Энциклопедия. (Ред. совет: К.В. Фролов(пред.)). – М.: Машиностроение. Машины и оборудование пищевой и перерабатывающей промышленности. Т. IV-17/С.А. Мачихин, В.Б. Акопян, С.Т. Антипов и др.; Под ред. С.А. Мачихина. 2003.