

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Солоненко Анна Александровна
Должность: Директор
Дата подписания: 27.06.2024 09:10
Уникальный программный ключ:
d9ba9a2cd160ab4af042fb4fab077f8b050e51



Дмитровский рыбохозяйственный технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Астраханский государственный
технический университет»
(ДРТИ ФГБОУ ВО «АГТУ»)

Система менеджмента качества в области образования, воспитания, науки и инноваций сертифицирована DQS
по международному стандарту ISO 9001:2015

Отделение среднего профессионального образования

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ОП.05. АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 19.02.06 ТЕХНОЛОГИЯ КОНСЕРВОВ И ПИЩЕКОНЦЕНТРАТОВ (базовая подготовка)

п. Рыбное, Дмитровский р-н, Московская обл. - 2019 г.

Жданов А.В. Методические указания для самостоятельных работ по дисциплине ОП.05. Автоматизация технологических процессов для студентов очной формы обучения по специальности 19.02.06 Технология консервов и пищевых концентратов (базовая подготовка).- [Электронный ресурс] – Рыбное, 2019. - Режим доступа: <http://portal-drti.ru>

Методические указания дисциплины ОП.05. Автоматизация технологических процессов разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 19.02.06 Технология консервов и пищевых концентратов (базовая подготовка) (базовая подготовка).

Автор: А.В. Жданов – преподаватель первой квалификационной категории отделения СПО ДРТИ ФГБОУ ВО «АГТУ».

Рассмотрены и одобрены на цикловой комиссии общепрофессиональных технологических дисциплин и профессиональных модулей: от «30» августа 2019 года, протокол № 1.

Содержание

1. Пояснительная записка	4
2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов	5
3. Задания для самостоятельного выполнения по дисциплине «Автоматизация технологических процессов».....	6
4. Информационное обеспечение обучения.....	17

1. Пояснительная записка

Самостоятельная работа является важнейшей формой обучения.

Самостоятельные внеаудиторные занятия нацелены на закрепление знаний, полученных на аудиторных занятиях, расширение изучаемых источников и литературы, приобретение навыков самостоятельной работы с первоисточниками. В процессе самостоятельной работы студенты ориентированы не только на усвоение на репродуктивном уровне знаний, но и научный поиск.

Основой самостоятельной работы студента является выполнение специальных заданий по завершению изучения каждого раздела дисциплины.

Процесс изучения дисциплины «Автоматизация технологических процессов» состоит из следующих этапов:

1. Проработка теоретического и прикладного материала по рекомендованной литературе.
2. Работа на практических занятиях под руководством преподавателя, где разбираются конкретные ситуации с обязательным применением изученных приемов и методов.
3. Выполнение студентами письменных заданий и проверка их преподавателем.
4. Сдача зачета по итогам теоретического обучения и выполнения практикумов по окончанию изучения дисциплины.

Основная учебная литература, представленная учебниками и учебными пособиями, охватывает все разделы программы по дисциплине. Она изучается студентами в процессе подготовки к практическим занятиям, для выполнения самостоятельных работ, подготовки к тестам, контрольной работе и дифференцированному зачету.

Дополнительная учебная литература рекомендуется студентам для самостоятельной работы при подготовке к практическим занятиям.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

В рамках изучения дисциплины используются следующие виды заданий для самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение темы теоретического курса;
- выполнение домашних заданий;
- Подготовка к практическому заданию;
- Подготовка к решению задач;
- подготовка к зачету.

Самостоятельная работа обучающихся проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- развития познавательных способностей и активности обучающихся: самостоятельности, ответственности и организованности, творческой инициативы;
- формирования самостоятельности мышления, способности к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации.

Критериями оценки результатов самостоятельной работы обучающихся являются:

- уровень усвоения обучающимся учебного материала;
- умение обучающегося использовать теоретические знания при выполнении практических задач;

- обоснованность и четкость изложения материала;
- уровень оформления работы

2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов по изучению дисциплины должна складываться из нескольких этапов, что позволит лучше усвоить пройденный материал. Работу целесообразно начинать с прочтения конспектов лекций и учебных пособий (учебников), затем следует приступить к выполнению заданий. Указания по выполнению заданий, источники и литература приведены после самих заданий.

Время выполнения самостоятельной работы варьируется в зависимости от сложности темы изучения. Необходимо пользоваться рекомендуемой литературой и справочными материалами в ходе выполнения самостоятельной работы. Студент представляет отчет или в электронной версии или в бумажном варианте. Отчет по работе в печатном варианте выполняется студентом на листах формата А4.

Алгоритм проверки теоретического вопроса: оценивается глубина освоения материала, степень самостоятельности выводов, общая культура.

Для оценки выполнения самостоятельной работы применяется обычная пятибалльная система.

оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если:

- выполнил работу без ошибок и недочетов;
- допустил не более одного недочета;

оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если:

- не более одной негрубой ошибки и одного недочета;
- или не более двух недочетов;

оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если:

- не более двух грубых ошибок;
- или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета;
- или не более двух-трех негрубых ошибок;
- или одной негрубой ошибки и трех недочетов;
- или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов;

оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если:

- допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка «3»; или если правильно выполнил менее половины работы.

3. Задания для самостоятельного выполнения по дисциплине «Автоматизация технологических процессов»»

Тема 1.2.

Основы теории автоматического регулирования

Законспектировать из пункта 1 и 2 основной литературы темы:

- общие свойства систем регулирования;
- объекты автоматического регулирования;
- исследование процесса самовываривания в одноемкостном объекте регулирования;
- законы регулирования и автоматические регуляторы;
- Системы автоматического регулирования (САР);
- измерительные преобразователи и устройства;
- регулирующие органы и исполнительные механизмы;
- исследование гидравлических и пневматических исполнительных механизмов;
- исследование работы электродвигательных и электромагнитных исполнительных механизмов.

Тема 1.4. Автоматизация технологических процессов отрасли

Автоматизация учета, контроля и сортирования сельскохозяйственной продукции

Название практической работы: Расчет производительности зерносушилок, норм естественной убыли при хранении.

Учебная цель: Научится определять производительность зерносушилок для с/х культур. Проводить расчет убыли массы зерна при сушке.

Учебные задачи:

1. Научится определять производительность зерносушилок для с/х культур.
2. Уметь проводить расчет убыли массы зерна при сушке.

Образовательные результаты:

Студент должен

уметь:

- определять влажность и температуру зерна;
- составлять план сушки семян и потребность в зерносушилках определять производительность зерносушилок;
- проводить расчет убыли зерновых масс при сушке.

знать:

- типы зерносушилок;
- температурные режимы сушки зерна и семян различных культур;
- стандартную влажность зерновых и масличных культур;
- методику проведения процесса сушки зерновых и масличных культур.

Задачи практического занятия:

1. Повторить материал по теме практического занятия.
2. Ответить на вопросы для закрепления теоретического материала.
3. Оформить отчет.

Материально-техническое оснащение рабочего места:

- методические указания по выполнению практических работ
- таблицы режимов сушки и характеристика различных типов зерносушилок
- калькулятор

Правила безопасности: Правила поведения в лаборатории во время выполнения практического занятия.

Норма времени: 2 часа

Контрольные вопросы при допуске к работе:

1. Физические и физиологические свойства зерновых масс.
2. Режимы и способы хранения зерновых масс.
3. Способы сушки зерновых масс.
4. Виды сушки зернового сырья.
5. Типы зерносушилок.
6. Активное вентилирование зерна.

Краткие теоретические и учебно-методические материалы по теме практического занятия

Убыль зерна и семян при сушке

Убыль зерна рассчитывается по формуле:

$$y = \frac{100(W_1 - W_2)}{100 - W_1}$$

где W_1 - влажность зерна до сушки, %,

W_2 - влажность зерна после сушки, %.

Для практики хранения представляют интерес следующие физические свойства зерновой массы: сыпучесть и самосортирование, скважистость, способность к сорбции и десорбции различных паров и газов (сорбционная емкость) и теплообменные свойства (теплопроводность, температуропроводность, термовлагопроводность и теплоемкость).

Сыпучесть. Зерновая масса довольно легко заполняет емкость любой конфигурации и при известных условиях может истекать из нее. Большая подвижность зерновой массы – ее сыпучесть – объясняется тем, что она в основе своей состоит из отдельных мелких твердых частиц – зерен основной культуры и различных примесей. Так, в 1 т зерновой массы пшеницы насчитывается 30-40 млн. зерен, а в 1 т проса – 150-190 млн. зерен. Степень заполнения хранилища зерновой массой зависит от сыпучести: чем она больше, тем легче и лучше заполняется емкость. Сыпучесть учитывается и при статистических расчетах хранилища (давление зерновой массы на пол, стены и другие конструкции). Сыпучесть зерновой массы характеризуется углом трения или углом естественного откоса. *Угол трения* – наименьший угол, при котором зерновая масса начинает скользить по какой-либо поверхности. При скольжении зерна по зерну его называют *углом естественного откоса*, или *углом ската*. Кроме этих показателей, известны *коэффициенты трения зерновой массы*, перемещающейся по самотекам и находящейся в покое. Сыпучесть зерновой массы зависит от формы, размера, характера и

состояния поверхности зерна, его влажности, количества примесей и их видового состава, материала, формы и состояния поверхности, по которой самотеком перемещают зерновую массу. Наибольшей сыпучестью обладают массы, состоящие из семян шарообразной формы (горох, просо, люпин). Чем больше отклоняется форма зерен от шарообразной и чем более шероховата их поверхность, тем меньше сыпучесть. Примером может служить относительно малая сыпучесть зерновых масс риса, некоторых сортов овса, ячменя и др. В связи с влиянием различных факторов сыпучесть зерновых масс может колебаться в значительных пределах. Так угол естественного откоса у овса может быть от 31° до 54° , а у ячменя – $28-45^{\circ}$, у пшеницы – $23-38^{\circ}$, у проса – от 20 до 27° .

Самосортирование. Содержание в зерновой массе твердых частиц, различных по размеру и плотности, нарушает ее однородность при перемещении. Это свойство зерновой массы, проявляющееся и как следствие ее сыпучести, называют *самосортированием*. Так, при перевозке зерна в автомашинах или вагонах, передвижении по ленточным транспортерам в результате толчков и встряхиваний лёгкие примеси, семена в цветочных пленках, щуплые зерна и др. перемещаются к поверхности насыпи, а тяжелые уходят в ее нижнюю часть. Самосортирование наблюдается и в процессе загрузки зерновой массы в хранилища. При этом самосортированию способствует *парусность* – сопротивление, оказываемое воздухом перемещению каждой отдельной частицы. Самосортирование – явление отрицательное, т.к. при этом в зерновой массе образуются участки, неоднородные по физиологической активности, скважистости и т.д. Скопление легких примесей и пыли создает больше предпосылок к возникновению процесса самосогревания.

Скважистость. Из характеристики зерновой массы мы знаем, что в ней имеются межзерновые пространства – скважины, заполненные воздухом. Скважины составляют значительную часть объема зерновой насыпи и оказывают существенное влияние на другие ее физические свойства и происходящие в ней физиологические процессы. Так, воздух, циркулирующий по скважинам, конвекцией способствует передаче тепла и перемещению паров воды. Значительная газопроницаемость зерновых масс позволяет использовать это свойство для продувания их воздухом (при активном вентилировании) или вводить в них пары различных химических веществ для обеззараживания (дезинсекции). Запас воздуха и кислорода создает в зерновой массе на какой-то период (иногда очень длительный) нормальный газообмен для ее живых компонентов. Величина скважистости зерновой массы зависит в основном от факторов, влияющих на натуру зерна. Так, с увеличением влажности уменьшается сыпучесть, а следовательно, и плотность укладки. Крупные примеси обычно увеличивают скважистость, мелкие легко размещаются в межзерновых пространствах и уменьшают ее. В связи с самосортированием скважистость в различных участках зерновой массы может быть неодинаковой, что приводит к неравномерному распределению воздуха в отдельных ее участках. При большой высоте насыпи зерновых масс происходит их уплотнение и скважистость уменьшается. Зная объем, занимаемый зерновой массой, и ее скважистость, легко установить объем находящегося в скважинах воздуха. Это количество воздуха при активном вентилировании принимается за один обмен.

Сорбционные свойства. Зерно и семена всех культур и зерновые массы в целом являются хорошими сорбентами. Они способны поглощать из окружающей среды пары различных веществ и газы. При определенных условиях наблюдается обратный процесс – выделение (десорбция) этих веществ в окружающую среду. В зерновых массах наблюдаются такие сорбционные явления, как адсорбция, абсорбция, капиллярная конденсация и хемосорбция. Их значительная способность к сорбции объясняется двумя причинами: капиллярно-пористой коллоидной структурой зерна или семени и скважистостью зерновой массы.

Равновесная влажность. Влагообмен между зерновой массой и соприкасающимся с ней воздухом идёт непрерывно. В зависимости от параметров воздуха (его влажности и температуры) и состояния зерновой массы влагообмен происходит в двух

противоположных направлениях: 1) передача влаги от зерна к воздуху; такое явление (десорбция) наблюдается, когда парциальное давление водяных паров у поверхности зерна больше парциального давления водяных паров в воздухе; 2) увлажнение зерна вследствие поглощения (сорбции) влаги из окружающего воздуха; этот процесс происходит, если парциальное давление водяных паров у поверхности зерна меньше парциального давления водяных паров в воздухе. Влагообмен между воздухом и зерном прекращается, если парциальное давление водяного пара в воздухе и над зерном одинаково. При этом наступает состояние динамического равновесия. Влажность зерна, соответствующая этому состоянию, называется равновесной. Иначе говоря, под равновесной понимают влажность, установившуюся при данных параметрах воздуха – его влагонасыщенности, температуре и давлении. В связи с различными условиями созревания и разной сорбционной ёмкостью влажность зерна и семян при уборке урожая и перед их хранением колеблется от 7 до 32-36 %. Равновесная влажность у семян масличных намного ниже, чем у злаковых и бобовых. Это объясняется меньшим содержанием в них гидрофильных коллоидов.

Теплофизические характеристики.

Теплоёмкость. Удельная теплоёмкость абсолютно сухого вещества зерна примерно 1,51-1,55 кДж/(кг⁰С). С увеличением влажности зерна возрастает и его удельная теплоёмкость. Теплоёмкость учитывают при тепловой сушке зерна, т.к. расход тепла зависит от исходной влажности зерна.

Коэффициент теплопроводности находится в пределах 0,42-0,84 кДж/(м.ч.⁰С), а отдельно взятого зерна пшеницы – 0,68 кДж/(м.ч.⁰С). Низкая теплопроводность зерновой массы обусловлена ее органическим составом и наличием воздуха, коэффициент теплопроводности которого всего лишь 0,084 кДж/(м.ч.⁰С). С увеличением влажности зерновой массы ее теплопроводность растет (коэффициент теплопроводности воды 2,1 кДж/(м.ч.⁰С)), но все же остается сравнительно низкой.

Коэффициент температуропроводности характеризует скорость изменения температуры в материале, его теплоинерционные свойства. Скорость нагревания или охлаждения

зерновой массы определяется величиной коэффициента температуропроводности: (м²/ч), где λ – коэффициент теплопроводности зерна, кДж/(м.ч.⁰С); c – удельная теплоёмкость, кДж/(кг⁰С); v – объемная масса зерна, кг/м³. Зерновая масса характеризуется очень низким коэффициентом температуропроводности, т.е. обладает большой тепловой энергией. Коэффициент температуропроводности колеблется в пределах $6,15 \cdot 10^{-4} - 6,85 \cdot 10^{-4}$ м²/ч.

Положительное значение низкого коэффициента температуропроводности зерновых масс заключается в том, что при правильно организованном режиме (своевременном охлаждении) в зерновой массе сохраняется низкая температура даже в тёплое время года. Т.е., представляется возможным консервировать зерновую массу холодом.

Отрицательная роль низкой температуропроводности состоит в том, что при благоприятных условиях для активных физиологических процессов (жизнедеятельности зерна, микроорганизмов, клещей и насекомых) выделяемое тепло может задерживаться в зерновой массе и приводить к повышению ее температуры, т.е. самонагреванию.

Термовлагопроводность. Влага в зерновой массе перемещается вместе с потоками тепла. Такое явление миграции влаги в зерновой массе, обусловленное градиентом температуры, получило название термовлагопроводности. Практическое значение этого явления огромно. В зерновых массах, обладающих плохой тепло- и температуропроводностью в отдельных участках, особенно периферийных (поверхность насыпи, части насыпи, прилегающие к стенам или полу хранилища), происходят перепады температур, приводящие к миграции влаги (главным образом в виде пара) по направлению потока тепла. В результате влажность того или иного периферийного слоя

зерновой массы повышается с образованием на поверхности зерен конденсационной влаги.

Обоснование режимов работы зерносушилок и контроль за сушкой

Тепловая сушка зерна и семян в зерносушилках – основной и наиболее высокопроизводительный способ. Чтобы наиболее рационально организовать сушку зерна и семян, необходимо знать и учитывать следующие основные положения:

- Предельно допустимая температура нагрева зерна и семян. Предельно допустимая температура зерна и семян зависит от культуры, характера их использования (целевого назначения), исходной влажности (до сушки).

- Оптимальная температура агента сушки вводимого в камеру зерносушилок. При пониженной температуре агента сушки, по сравнению с рекомендуемой, зерно не нагревается до нужной температуры, или для достижения этого, увеличивают срок его пребывания в сушильной камере, что снижает производительность зерносушилок. Температура агента сушки выше рекомендуемой недопустима, т.к. вызывает перегрев зерна. Основным агент сушки – смесь топочных газов с воздухом.

- Особенности сушки зерна и семян в зерносушилках различных конструкций. Эти особенности часто влекут изменение других параметров, и, прежде всего температуру агента сушки.

Особенности конструкций зерносушилок различных типов определяют возможности их использования для сушки семян различных культур. В барабанных сушилках не сушат бобовые, кукурузу и рис. Перемещение зерна в них и температура агента сушки (110-1300С) таковы, что зерна и семена указанных культур растрескиваются и сильно травмируются.

Технология сушки зерна в барабанных сушилках.

В сельском хозяйстве широко используются для сушки зерна стационарные барабанные сушилки СЗСБ-8 и СЗСБ-8 А производительностью 8 т/ч. Благодаря хорошему контакту агента сушки с зерном представляется возможным за более короткий срок, чем в шахтных сушилках, удалить 3-5 % влаги, используя для этого более интенсивный нагрев.

Время пребывания зерна в барабане 15-20 мин. Температура агента сушки при сушке зерна семенного назначения должна быть 100-1100С, а при обработке продовольственного или фуражного зерна 180-2500С. Для сушки семенного зерна предпочтительнее использовать, шахтные или камерные сушилки.

Режимы сушки зерна в зависимости от влажности и целевого использования

Культура, сорт	Влажность, %		Пропуски через зерносушилку		Тип сушилки	
					барабанная	
					температура °С	
исходная	конечная	всего	номер пропуска	агента сушки	нагрева семян	
семенное						
Озимая пшеница	20	14	2	1	110	52
				2	120	55
Ячмень	18	14	1	1	120	55
Овес	22	14	2	1	100	43
				2	110	45
Яровая пшеница	19	14	2	1	100	43
				2	110	45
продовольственное						

Озимая пшеница	20	14	1	1	120	52
Ячмень	18	14	1	1	110	62
Овес	22	14	2	1 2	120 125	50 55
Яровая пшеница	19	14	1	1	120	55

Из таблицы видно, что при сушке зерна семенного назначения необходимо установить более щадящие температурные режимы, в соответствии с нормативами, чем при сушке продовольственного зерна. Все культуры продовольственного и семенного назначения пропускаются через зерносушилку один или два раза в зависимости от первоначальной влажности.

Активное вентилирование

Активное вентилирование – принудительное продувание зерна воздухом без его перемещения, что возможно вследствие скважистости зерновой массы. Воздух, нагнетаемый вентиляторами, вводится в зерновую массу через систему каналов или труб и пронизывает ее в различных направлениях. Холодным воздухом можно за несколько часов охладить всю зерновую массу и тем самым ее консервировать. Это особенно важно для ликвидации самосогревания.

Применение активного вентилирования обеспечивает высокий технологический и экономический эффект: снижает потери зерна при хранении и затраты труда на его обработку, повышает эффективность использования бункеров и складов для хранения зерна, дает возможность управлять процессом хранения.

Наряду со значительной технологической эффективностью активное вентилирование выгодно и в экономическом отношении. Оно исключает затраты на перемещение зерновой массы и значительно сокращает потребность в рабочей силе.

Активное вентилирование применяют в складах, на площадках, в специальных бункерах и силосах элеваторов. В сельском хозяйстве используют следующие установки: стационарные напольные с устройством постоянных каналов в полу склада или площадки; напольно-переносные, представляющие систему переносных воздухораспределительных каналов, укладываемых в нужном месте на пол склада или площадки, бункерные, трубные.

В установках воздух в каналы и решётки попадает через диффузор, соединённый с осевым или центробежным электровентилятором достаточной мощности и производительности. Вентиляторы присоединяют к диффузору за пределами склада и защищают от осадков. Часто в складе нужны всего один-два вентилятора. Поставив на колёса, их перемещают к нужным в данный момент диффузором. Для активного вентилирования используют различного типа осевые и центробежные вентиляторы.

Бункерные установки представляют собой цилиндрические или прямоугольные бункера разной высоты (8-12 м) или силосы элеватора (до 30 м), оборудованные специальными каналами для нагнетания воздуха в насыпь. Системы их различны. В одних воздух нагнетается снизу и проходит через всю высоту насыпи, в других продувание радиальное или послойное. При большой высоте насыпи применяют вентиляторы высокого давления.

В хозяйствах используют цилиндрические металлические бункера с радиальной подачей воздуха. Внутри бункера вертикально установлен цилиндрический канал, на стенках которого, так же как и на бункере, выштампованы отверстия для прохода воздуха. Нагнетаемый при помощи вентилятора воздух поступает в канал, из него попадает в

зерновую массу и выходит наружу через перфорированные стенки. Внутри воздухораспределительного канала расположен перемещающийся воздухозапорный клапан, обеспечивающий равномерное распределение воздуха в зерновой массе на нужном уровне.

Новый способ активного вентилирования – применения аэрозолобов. Они представляют собой устройства, в которых сочетается перемещение зерна по горизонтали (полу склада) с одновременным активным вентилированием или самостоятельным продуванием.

Перед проведением вентилирования необходимо установить его целесообразность. При этом следует учитывать, что зерно влажностью 20 % и более до отправки на сушку допустимо вентилировать непрерывно днем и ночью. При вентилировании менее влажного зерна во избежание его увлажнения учитывают погодные условия. Обычно опасность увлажнения зерна влажностью выше 17...18 % возникает редко, т.к. воздух, проходя через вентилятор, всегда несколько нагревается и подсушивается.

Задания для практического занятия:

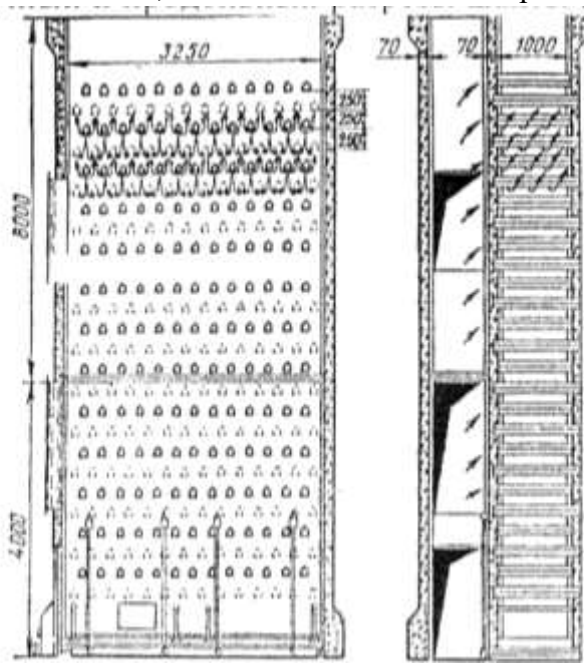
Задание 1. Изучить и описать шахтные сушилки.

Характеристика основных типов зерносушилок. Зерносушение в сельском хозяйстве известно с древнейших времен. Наиболее распространенным способом сушки был овинный, когда в специальных сараях-овинах зерно, еще находящееся в колосе скошенных растений, собранных в снопы, подвергалось действию нагретого воздуха. В качестве топлива использовали солому.

По мере развития техники зерносушения в колхозах и совхозах строились или поступали в готовом виде зерносушилки различных типов.

Наиболее распространены сушилки трех типов: шахтные, барабанные и напольные.

Шахтные сушилки. Этот тип сушилок наиболее распространен в мировой практике зерносушения. Такое название они получили за устройство своей рабочей камеры, представляющей чаще всего плоский прямоугольный металлический бункер-шахту, внутри которой поперек ее более узкой части рядами установлены металлические короба. Назначение коробов — сделать зерновую массу более доступной агенту сушки и равномерно газопроницаемой. Каждый короб в поперечном сечении представляет со/ - ч обычно открытый снизу пятиугольник из листовой стали толщиной 1,5—2 мм. Один конец короба закрыт доньшком (стенкой), а другой открыт. Короба на определенном расстоянии друг от друга прочно закреплены в стенах шахты рядами. Если в четных рядах концы коробов со стенками расположены в сторону распределительной камеры сушильного агента, а открытой частью в сторону выхода отработавшего агента, то в нечетных наоборот. Назначение коробов становится



понятным, если рассмотреть поперечный и продольный разрез шахты.

Шахта сушилки в продольном и поперечном разрезах. Размещение коробов и движение агента сушки.

Загруженная в шахту зерновая масса размещается между коробами. Агент сушки, поступает в шахту через нечетные ряды коробов, а выходит через четные. Прежде чем попасть в четные короба, агент сушки проходит через зерновую массу, нагревает и подсушивает ее, при этом и сама зерновая масса находится в движении (опускается вниз, так как в сушилке использован принцип самотека и выпускное устройство находится в нижней части шахты). Чередование коробов по их назначению (вводящие и отводящие агент сушки) может быть и в пределах каждого ряда.

Чем выше производительность сушилки, тем в той или иной степени больше по высоте и объему должна быть шахта (или несколько шахт). Так, при производительности сушилки 2 т в час (СЗС-2) короба размещены в 11 рядов, а при производительности 32 т в час число их достигает 55.

Для интенсификации сушки в верхние и нижние ряды коробов можно подавать различное количество агента сушки, а следовательно, и создавать разную температуру нагрева зерна, т. е. получать две зоны сушки. Часть самых нижних рядов коробов используется для охлаждения высушенного зерна. При этом снимается и некоторое количество влаги. Охладительные камеры могут быть устроены между зонами сушки или отдельно от шахты.

В сельском хозяйстве имеются стационарные и передвижные сушилки шахтного типа. Массовые сушилки последних выпусков — УСЗС-8, СЗШ-8, ЗСГТЖ-8, СЗШ-16 и СЗШ-16р производительностью соответственно 8 и 16 т в час при сушке продовольственного зерна пшениц и снижении влажности на 6 % (с 20 до 14 %).

Известна также сушилка шахтного типа Т-662 «Петкус» (ГДР) производительностью до 2 т в час. Она используется как самостоятельный агрегат или в специальных семяочистительных поточных линиях фирмы «Петкус». Агентом сушки в ней является атмосферный воздух, нагреваемый в топке-калорифере. Шахта состоит из сушильной и охлаждающей камер. При заданном температурном режиме включается звуковая сигнализация.

Приведем описание стационарной сушилки СЗШ-16. Она имеет две шахты, расположенные на общей станине на расстоянии 1 м одна от другой в зависимости от начальной влажности и назначения партии шахты, включаются, а технологическую схему последовательно или параллельно.

Каждая шахта состоит из двух секций, в которых установлены четырехгранные короба. Агент сушки попадает из топки в пространство между шахтами, являющееся диффузором. Охлаждение зерна производится в отдельно поставленных охлаждающих колонках. При параллельной работе исходная зерновая масса загружается в обе шахты, а при последовательной — в одну. Подсушенное зерно в одной шахте поступает в охлаждающую колонку, а из нее в другую шахту. Сушилка имеет топку металлической конструкции. Камера сгорания экранирована, в нее вмонтированы фотоспротивления, обеспечивающие контроль за пламенем. Конструкция выпускного аппарата обеспечивает непрерывный выпуск зерна малыми порциями и периодически большими. Для контроля за уровнем зерна в шахте установлены сигнализаторы, если уровень насыпи зерновой массы в шахте будет ниже допустимого, то выключается двигатель выпускного устройства и на пульте загорается

сигнальная лампочка. При работе шахты сушилок все время должны быть полностью загружены зерном и не иметь подсоса наружного воздуха. Выпуск зерна происходит непрерывно. В начале работы сушилки выходит недосушенное зерно, которое вторично подается в шахту.

Задание 2. Изучить и описать барабанные сушилки

Барабанные сушилки. В зерносушилках этого типа производительностью от 2 до 8 т. в час. Воздействие теплоносителя на объект сушки происходит при пересыпании зерна во вращающемся барабане (одном из нескольких).

Наиболее распространена сушилка зерновая передвижная барабанная СЗПБ-2 производительностью 2 т. в час. Однако ее малая производительность не удовлетворяет потребности хозяйств. Кроме того, при сушке в ней семена сильно травмируются. В настоящее время созданы стационарные барабанные сушилки производительностью до 8 т. в час.

Основные узлы сушилки СЗСБ-8 (рис. 3): топка, загрузочная камера, сушильный барабан, вентилятор, разгрузочная камера, элеватор, и охлаждающая колонка с вентилятором. Сушильный барабан, имеющий длину 8 м, вращается со скоростью 8 оборотов в мин. По сечению барабан разделен на шесть секторов, в каждом из которых укреплены полки, захватывающие зерно при вращении барабана. Равномерный ввод зерна в барабан обеспечивается загрузочной камерой. Перемещение зерна вдоль барабана происходит во время пересыпания под действием подпора и потока агента сушки. Из разгрузочной камеры зерно направляется в шлюзовой затвор, откуда подается в охлаждающую колонку.

Время контакта зерна с агентом сушки в барабанных сушилках меньше, чем в шахтных, поэтому температуры нагрева агента сушки в них более высокие (90—130°C для семян и выше 180°C для продовольственного и кормового зерна), что увеличивает опасность перегрева зерна в барабане. Недостаток конструкции сушилок этого типа заключается в том, что поступающее на сушку зерно контактирует с наиболее нагретым агентом сушки, температура которого при прохождении по барабану понижается. Способ перемещения зерна в барабанах (захват полками и пересыпание) этих сушилок не позволяет использовать их для сушки семян бобовых, риса и кукурузы, так как происходит их растрескивание. Сушилки пригодны для сушки зерновых масс с повышенной засоренностью.

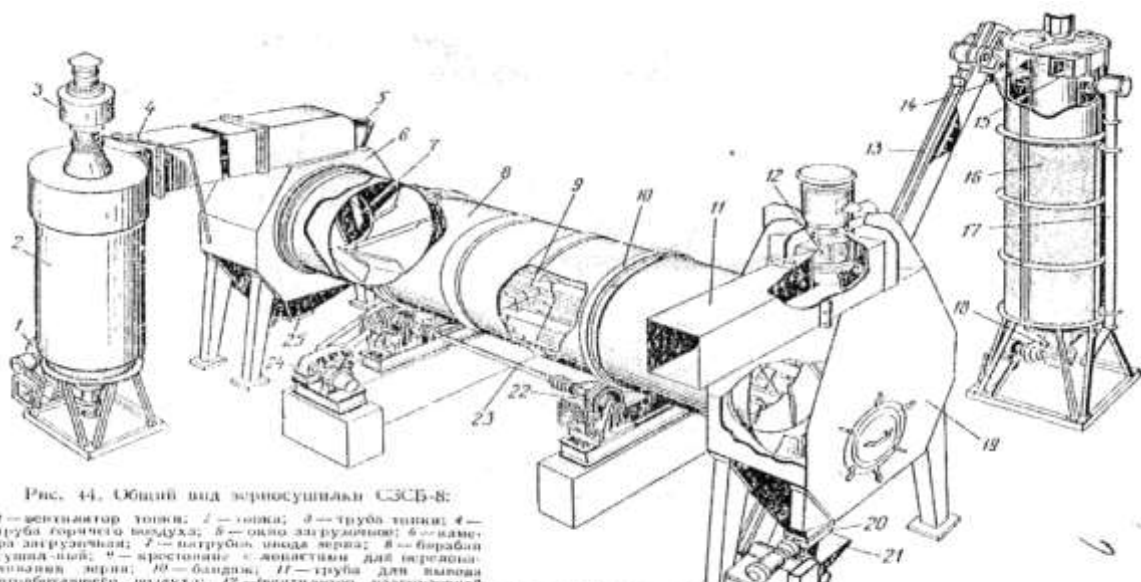


Рис. 4. Общий вид зерносушилки СЗСБ-8:

1 — вентилятор топки; 2 — топка; 3 — труба толстая; 4 — труба горячего воздуха; 5 — окно загрузочное; 6 — камера загрузки; 7 — патрубок ввода зерна; 8 — барабан сушильный; 9 — отверстие для загрузки зерна; 10 — бункер; 11 — труба для вывода отработанного воздуха; 12 — вентилятор разгрузочной камеры; 13 — вентилятор охлаждающей колонки; 14 — труба вывода воздуха из охлаждающей колонки; 15 — колонна охлаждающая; 16 — труба контрольной связи; 17 — шлюзовый затвор охлаждающей колонки; 18 — камера разгрузки; 19 — бункер; 20 — шлюзовой затвор разгрузочной камеры; 21 — приводные ролики барабана; 22 — вал; 23 — редуктор механизма привода роликов; 24 — канат-натяжка.

Задание 3. Изучить и описать температурные режимы сушки семян различных культур на зерносушилках.

Температурные режимы сушки семян различных культур на зерносушилках

Культура	Влажность семян до сушки в пределах %	Число пропусков через зерносушилку	Шахтные		Барабанные
			Температура агрегата сушки °С	предельная температура нагрева семян °С	предельная температура нагрева семян °С
Пшеница	18	I	70	45	45
Рожь	20	I	65	45	45
Ячмень	26	I	60	43	43
Овес		II	65	45	45
	свыше 26	I	55	40	40
		II	60	43	43
		III	65	45	45
		I	65	45	45
Гречиха	18	I	60	45	45
Просо	20	I	55	40	40
	26	I	60	45	45
		II	50	38	38
	свыше 26	II	55	40	40
		III	60	45	45
Горох	18	I	60	45	
Вика	20	I	55	43	
Чечевица		II	60	45	
Нут, рис	25	I	50	40	
	30	II	55	43	
		III	60	45	
		I	45	35	
		II	50	40	
		III	55	43	
		IV	60	45	
Кукуруза	18	I	60	45	
	20	I	55	43	
		II	60	45	
		I	50	40	
		II	55	43	
		III	60	45	

Задание 4. Учет производительности зерносушилок.

Чем выше влажность, тем слабее влага удерживается коллоидами зерна и тем меньше тепла затрачивается на испарение каждого килограмма воды. Следовательно, начальная влажность зерна оказывает определенное влияние на производительность. Для сравнительной оценки результатов работы сушилок используется условная единица производительности, называемая *плановой тонной*. За такую единицу принята

1 т просушенного зерна пшеницы продовольственного назначения при снижении влажности на 6 % (с 20 до 14%).

При переводе просушенного зерна в плановые тонны пользуются специальными коэффициентами. Для учета объема выполненной работы по сушке надо знать влажность зерна до и после сушки и массу зерна, поступившего на сушку. Умножая массу физически просушенного зерна на соответствующий переводной коэффициент, получают объем работы по сушке в плановых единицах (тоннах).

Паспортная производительность сушилок рассчитана по пшенице. Для определения производительности сушилки при работе с другими культурами используют переводной коэффициент, характеризующий влагоотдающую способность зерна по сравнению с пшеницей, а также необходимое изменение режима сушки.

Культура	Переводной коэффициент, К	Культура	Переводной коэффициент, К
Пшеница, овес, подсолнечное семя	1,0	Горох	0,5
Ячмень	1,0	Гречиха	1,25
Рожь	1,1	Кукуруза	0,6
Просо	0,8	Бобы, люпин, фасоль	0,1-0,2

Чтобы определить производительность сушилки для зерна какой-либо культуры, необходимо коэффициент К этой культуры умножить на производительность сушилки по пшенице.

Паспортные нормы производительности сушилок рассчитаны на зерно продовольственно-фуражного назначения. При сушке семенного зерна, требующего более мягких режимов, производительность сушилки уменьшается примерно вдвое, вводится коэффициент 0,5-0,6.

Задание 5.

Расчет убыли массы зерна при сушке. В процессе сушки убыль массы зерна (в %) всегда несколько больше, чем процент снижения влажности.

Для того чтобы рассчитать изменение массы зерна в результате сушки, пользуются следующей формулой:

$$X = 100 * (A - B) \setminus 100 - B,$$

где, X – искомый процент убыли массы зерна;

A - влажность зерна до сушки (%);

B – влажность зерна после сушки (%).

Задание 6.

Определить вес зерна после сушки (*гороха, подсолнечника и кукурузы*). Влажность 20 %.

Горох - 300т.

Подсолнечник – 700т.

Кукуруза – 250т.

4. Информационное обеспечение обучения

Основная учебная литература

1. Основы автоматизации технологических процессов : учеб. пособие для СПО / А. В. Щагин, В. И. Демкин, В. Ю. Кононов, А. Б. Кабанова. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 163 с. — (Серия : Профессиональное образование). — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/bcode/431607>
2. Сафиуллин, Р. К. Основы автоматики и автоматизация процессов : учеб. пособие для СПО / Р. К. Сафиуллин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 146 с. — (Серия : Профессиональное образование). — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/bcode/439037>

Дополнительная учебная литература

1. Оборудование и автоматизация перерабатывающих производств. Практикум : учеб. пособие для СПО / А. А. Курочкин, Г. В. Шабурова, В. М. Зимняков, А. В. Поликанов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 185 с. — (Серия : Профессиональное образование). — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/bcode/442541>
2. Андык, В. С. Автоматизированные системы управления технологическими процессами на тэс : учебник для СПО / В. С. Андык. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 407 с. — (Серия : Профессиональное образование). — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/bcode/441350>

6.2.3. Официальные, справочно-библиографические и периодические издания

а) официальные издания:

1. ГОСТ 21.208-2013 Система проектной документации для строительства (СПДС). Автоматизация технологических процессов. Обозначения условные приборов и средств автоматизации в схемах от 2014.11.01

б) справочно-библиографические издания:

1. Иванов, А.А. Механизация в животноводстве / А.А. Иванов. - Москва : Государственное издательство сельскохозяйственной литературы, 1960. - 224 с. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=230175> (23.05.2019).

в) периодические издания:

1. Журнал. Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Морская техника и технология. 2009-2019. №1-4. Режим доступа: <http://vestnik.astu.org/Pages/Show/33>
2. Журнал «АВТОМАТИЗАЦИЯ и ПРОИЗВОДСТВО» («АиП»). 2006-2019. №1-6. Режим доступа: <https://www.owen.ru/aip>

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- Все о технологиях производства – <https://proiz-teh.ru/>
- Сайт для специалистов пищевой промышленности – <http://foodtechnologist.ru/>
- РКЛ Производство, консервы, лаборатория - <http://prodkonslab.ru/>

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая перечень лицензионного программного обеспечения и информационных справочных систем

Перечень информационных технологий, используемых в учебном процессе

Наименование программного обеспечения	Назначение
Образовательный портал Moodle	Образовательный портал ДРТИ построен на обучающей виртуальной среде Moodle и доступен по адресу www.portal-drti.ru из любой точки, имеющей подключение к сети Интернет, в том числе из локальной сети ДРТИ. Образовательный портал ДРТИ подходит как для организации online-классов, так и для традиционного обучения. Портал разделен на «открытую» (общедоступную) и «закрытую» части. Доступ к закрытой части осуществляется после предъявления персональной пары «логин-пароль». преподавателем или студентом.
Электронно-библиотечная система ДРТИ ФГБОУ ВО «АГТУ»	Обеспечивает доступ к электронно-библиотечным системам издательств, доступ к электронному каталогу книг, трудам преподавателей, учебно-методическим разработкам ДРТИ, периодическим изданиям.

Возможность доступа к электронно-библиотечным системам

Наименование электронного ресурса, адрес сайта	Назначение
ЭБС «Университетская библиотека on-line» http://biblioclub.ru/	Фонд библиотеки насчитывает издания более 160 крупнейших современных издательств, выпускающих учебную, научную и иную литературу. Каталог «Университетской библиотеки онлайн» содержит: новейшие грифованные учебники и учебные пособия; научную, научно-популярную, художественную литературу; обучающие мультимедиа, схемы, тесты, тренажеры, презентации, карты и репродукции; эксклюзивные издательские коллекции, включающие востребованную литературу гуманитарной, социальной, юридической, технической и экономической тематик. Имеется программа «Детектор плагиата», позволяющая выявлять нарушения авторских прав в Интернете. Работа может осуществляться из любого места, в котором имеется доступ к сети Интернет.
ЭБС Юрайт https://www.biblio-online.ru	Фонд ЭБС «Юрайт» – это более 5000 наименований учебников и учебных пособий для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОС. В ЭБС присутствует возможность: индивидуального неограниченного доступа пользователей к содержимому из любой точки, в которой имеется подключение к сети Интернет; одновременного индивидуального доступа пользователей к содержимому в соответствии с требованиями ФГОС; полнотекстового поиска по содержимому, формирования статистических отчетов по пользователям. Издания в ЭБС представлены с сохранением вида страниц (оригинальной

Наименование электронного ресурса, адрес сайта	Назначение
	верстки).
ЭБС издательства «Лань» https://e.lanbook.com	<p>ЭБС включает в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам.</p> <p>Предоставляет возможность круглосуточного дистанционного индивидуального пользования для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет, адрес в сети Интернет, с возможностью просмотра и скачивания на сайте в он-лайн режиме. Предоставляет право доступа к отдельным коллекциям, в частности таким, как «Инженерно-технические науки – Издательство Лань», «Информатика – Издательство Лань», «Физкультура и Спорт – Издательство Физическая культура» ЭБС Лань.</p>

Перечень лицензионного учебного программного обеспечения

Наименование программного обеспечения	Назначение
КОМПАС-3D V15	Учебный комплект программного обеспечения КОМПАС-3DV15. Проектирование и конструирование в машиностроении.
ABBYY FineReader 8.0 CorporateEdition	Система оптического распознавания текста
STDU Viewer	Программа для просмотра электронных документов
GoogleChrome, Opera	Браузер
Windows NT	Графические, интерактивные, многозадачные оперативные системы корпорации Microsoft
Dr.Web	Антивирусные программные продукты
MicrosoftOffice	Приложения – офисные редакторы для работы с текстовыми документами, электронными таблицами, электронными сообщениями, базами данных, изображениями и т.д.
Moodle	Образовательный портал ДРТИ ФГБОУ ВО «АГТУ»
7-zip	Архиватор

Перечень информационных справочных систем

Наименование ИСС	Назначение
ИСС «Консультант +»	Содержит российское и региональное законодательство, судебную практику, финансовые и кадровые консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты по здравоохранению, технические нормы и правила

Сведения об обновлении информационного обеспечения обучения представлены в локальной сети ДРТИ по адресу: <\\Base\192.168.10.10\для обмена по дфагту\ИТ в обучении>

Приложение 1. Макет титульного листа



Дмитровский рыбохозяйственный технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения
высшего образования «Астраханский государственный
технический университет»
(ДРТИ ФГБОУ ВО «АГТУ»)

Система менеджмента качества в области образования, воспитания, науки и инноваций сертифицирована DQS
по международному стандарту ISO 9001:2015

Отделение среднего профессионального образования

Отчет по практике

по дисциплине «Автоматизация технологических процессов»
на тему:

«_____»

Работа выполнена
студентом группы

Проверил преподаватель:

п. Рыбное, Дмитровский р-н, Московская обл. – 20__ г.