

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна
Должность: проректор по учебной работе
Дата подписания: 04.04.2022 10:04:34
Уникальный программный ключ:
0b817ca911e6668abb13a5d426d39e5f1c11eabbf73e943df4a4851fda56d089

1

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Кафедра товароведения, технологии и экспертизы товаров

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
О.Г. Локтионова
« 04 » 04 2022 г.



ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Методические рекомендации по выполнению практических
работ для студентов направления подготовки 19.03.03

Курск 2022

1

УДК 608

Составители: С.Г. Боев

Рецензент

Кандидат экономических наук, доцент *С.А. Михайлова*

Информационные системы производства продуктов питания :
методические рекомендации по выполнению практических работ
для студентов направления подготовки 19.03.03/ Юго-Зап. гос. ун-
т; сост.: С.Г. Боев - Курск, 2022. – 36 с.: Библиогр.: с. 35

Методические рекомендации соответствуют Федеральному
государственному образовательному стандарту по направлению подготовки
19.03.03.

Содержат рекомендации по выполнению практических работ,
отражают сущность основных видов и требования к организации
практических работ студентов.

Предназначены для студентов направления подготовки 19.03.03
Продукты питания животного происхождения.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать * Формат 60x84 1/16.
Усл. печ. л. 2,1 Уч.-изд. л. 1,9 Тираж 50 экз. Заказ. Бесплатно. *1183*
Юго-Западный государственный университет.
305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

2

ВВЕДЕНИЕ

Методические рекомендации к выполнению практических работ предназначены для студентов направления для студентов направления подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья» с целью закрепления и углубления ими знаний, полученных на лекциях и при самостоятельном изучении учебной литературы.

Методические рекомендации разработаны в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта. Перечень практических работ, их объем соответствуют учебному плану и рабочей программе дисциплины. При подготовке к занятиям студенты должны изучить соответствующий теоретический материал по учебной литературе, приобрести умения по методам микробиологических исследований; приобрести знания и умения в области санитарии предприятий отрасли, необходимые будущему специалисту для поддержания высокого санитарного состояния производства, строгого соблюдения технологических условий для получения качественной продукции. Студенты должны ознакомиться с содержанием и порядком выполнения практического занятия.

Каждое занятие содержит цель его выполнения, рекомендуемые для изучения литературные источники, вопросы для подготовки, краткие теоретические сведения, задания для выполнения. При выполнении работ основным методом обучения является самостоятельная работа студентов с высоким уровнем индивидуализации заданий под руководством преподавателя. Результаты выполненных каждым студентом заданий обсуждаются в конце занятий. Оценка преподавателем работы студента осуществляется комплексно: по результатам выполненного задания, устному сообщению и качеству оформления работы, что может быть учтено в рейтинговой оценке знаний студента.

Правила оформления работ

1. Отчеты по каждой теме занятия оформляются в отдельной тетради.
 2. Перед оформлением каждой работы студент должен четко написать ее название, цель выполнения, краткие ответы на вопросы для подготовки, объекты и результаты исследования. Если предусмотрено оформление работ в виде таблиц, то необходимо все результаты занести в таблицу в тетради. После каждого задания должно быть сделано заключение с обобщением, систематизацией или обоснованием результатов исследований.
 3. Каждую выполненную работу студент защищает в течение учебного семестра.
- Выполнение и успешная защита работ являются допуском к сдаче теоретического курса на экзамене.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №1

Тема: Системы управления биотехнологическими процессами

Цель работы: изучить системы управления биотехнологическими процессами.

Материальное обеспечение

1. Журнал "Современные технологии автоматизации" ("СТА").
2. Научно-технический журнал "Мир компьютерной автоматизации".
3. Журнал Автоматизация в промышленности

Вопросы для подготовки

1. Необходимость автоматизации методов совмещенного получения целевых продуцентов и биомассы микроорганизмов.
2. Состав управляемого оборудования.
3. Автоматизированная система управления биотехнологическими процессами.
4. Системы диспетчерского управления и сбора данных

Краткие теоретические сведения

Большинство ферментационных биотехнологических процессов как исследовательских, так и производственных относятся к классу многостадийных. Такие процессы в минимальной конфигурации включают стадии получения продуцента, стадию перевода продуцента на синтез конечного продукта, стадию синтеза и выделение целевого продукта. Исследования и разработка непрерывных многостадийных

процессов являются актуальными для современной биотехнологии и требуют специальных конфигураций исследовательского и производственного оборудования.

Необходимость автоматизации методов совмещенного получения целевых продуцентов и биомассы микроорганизмов вытекает из специфики объекта управления:

- многостадийность и многофазность проведения совмещенных процессов, в которых и субстрат, и сам продуцент и его метаболиты, возможно различные на разных стадиях и фазах процесса культивирования, могут играть существенную (определяющую) роль в пищевой цепочке многостадийного процесса получения целевых веществ. Процессы могут содержать несколько стадий трансформации субстрата в метаболиты, служащих питательными веществами для продуцентов на последующих стадиях проведения микробиологического процесса;

- для контролируемого проведения микробиологического процесса необходимо точное соблюдение режимов процедур вводавывода в элементарный биореактор субстрата, продуцента, газовой, жидкостной фазы, т.е. наличие безопасных и для окружающей среды, и для последующего культивирования микроорганизмов, набора базовых операций. Естественно, в таком случае предпочтительным (а для многих процессов единственно возможным) является автоматизированный режим выполнения таких операций;

- биореакторы и дополнительное оборудование, объединенные в биотехнологическом процессе, должны работать синхронно, обеспечивая тем самым быстрый и безопасный переход процесса культивирования микроорганизмов с одной стадии в другую, включая операции загрузки субстрата и выгрузки полученного продукта. В этом случае можно добиться непрерывного, контролируемого производства, когда каждая стадия биотехнологического процесса представлена в соответствующем биореакторе.

Состав управляемого оборудования может быть различным, но, как правило, включает в себя: биореакторы, стерилизаторы жидких питательных сред, стерилизаторы газов, различные контроллеры, датчики и исполнительные элементы.

Автоматизированная система управления биотехнологическими процессами должна иметь многоуровневую иерархическую структуру с применением на разных уровнях вычислительных средств различной мощности и назначения:

- нижний, исполнительный уровень, включающий датчики, анализаторы, преобразователи и исполнительные механизмы, а также электрические, пневматические и другие приводы, установленные как на биотехнологическом оборудовании, так и в производственных помещениях;

- микропроцессорные контроллеры, предназначенные для сбора данных и управления технологическим процессом в режиме реального времени на уровне биореакторных модулей и передачи информации на средний уровень управления в виде технологических данных, трендов, отчетов;

- средний уровень – панельные промышленные компьютеры, обеспечивающие сбор данных и управление на уровне технологических участков. Этот уровень фактически проводит биотехнологический процесс, в автоматизированном режиме предоставляя оператору информацию о состоянии системы и ходе процесса на экране монитора. Для отображения информации на экране монитора средний уровень должен иметь графический интерфейс;

- верхний уровень – диспетчерский, групповой пункт управления на базе персонального компьютера. Групповой пункт управляет компьютерами среднего уровня и имеет связь с базой данных для протоколирования состояния системы, осуществляет контроль и проведение противоаварийных мероприятий.

На современном уровне развития информационных технологий в области промышленной автоматизации изложенные требования решаются с помощью систем диспетчерского

управления и сбора данных - SCADA-систем (Supervisory Control And Data Acquisition).

Задания

Задание 1. Изучить специфики объекта управления при автоматизации методов совмещенного получения целевых продуцентов и биомассы микроорганизмов. Дать краткую характеристику. Полученные результаты представить в таблице 2.

Наименование показателя	Краткая характеристика

Таблица 2 Специфики объекта управления при автоматизации

Задание 2. Изучить состав управляемого оборудования.

Задание 3. Изучить многоуровневую иерархическую структуру с применением на разных уровнях вычислительных средств различной мощности и назначения. Дать краткую характеристику. Полученные результаты представить в таблице 3

Таблица 3 - Многоуровневая иерархическая структура с применением вычислительных средств различной мощности и назначения

Показатели	Краткая характеристика

Задание 4. Рассмотреть систему диспетчерского управления и сбора данных. Изучить имеющиеся системы, дать их краткую характеристику. Результаты представить в таблице 4

Таблица 4 Системы диспетчерского управления и сбора данных

Название системы	Краткая характеристика
SCADA -систем	

Сделать заключение о системах управления биотехнологическими процессами.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №2

Тема: АСУ ТП макаронного производства

Цель работы: изучить автоматизированную система управления технологическим процессом макаронного производства

1. Журнал "Современные технологии автоматизации" ("СТА").
2. Научно-технический журнал "Мир компьютерной автоматизации".
3. Журнал Автоматизация в промышленности

Вопросы по теме занятия

1. Сколько типов замеса теста различают?
2. Как доставляется мука на предприятие?
3. Где происходит замес теста и его формование?
4. Какое тесто замешивается более крутым макаронное или хлебопекарное?
5. Какова оптимальная температура теста после замеса?

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Теория автоматизации технологических процессов

Автоматизированная система управления технологическим процессом (АСУ ТП) - человеко-машинная система управления, обеспечивающая автоматизированный сбор и обработку,

необходимой для оптимизации управления технологическим объектом. Система управления ТОУ является АСУ ТП в том случае, если она осуществляет управление ТОУ в целом в темпе протекания технологического процесса и, если в выработке и реализации решений по управлению, участвуют средства вычислительной техники и другие технические средства, и человек-оператор.

АСУ ТП в системе управления промышленным предприятием АСУ ТП как компоненты общей системы управления промышленным предприятием предназначены для целенаправленного ведения технологических процессов и обеспечения смежных и вышестоящих систем управления оперативной и достоверной технико-экономической информацией. АСУ ТП, созданные для объектов основного и вспомогательного производства, представляют собой низовой уровень автоматизированных систем управления на предприятии. АСУ ТП могут использоваться для управления отдельными производствами, включающими в свой состав взаимосвязанные ТОУ. АСУ ТП производства обеспечивает оптимальное (рациональное) управление как всеми АТК и ТОУ, так и вспомогательными процессами (приемкой, транспортировкой, складированием входных материалов, заготовок и готовой продукции и т. д.), входящими в состав данного производства.

Чтобы добиться желаемого (в том числе оптимального) хода технологического процесса, в системе управления им необходимо в нужном темпе выполнять множество взаимосвязанных действий: собирать и анализировать информацию о состоянии процесса, регистрировать значения одних переменных и стабилизировать другие, принимать и реализовывать соответствующие решения по управлению и т.д. Именно эта «деятельность» системы управления была ранее названа функционированием, т.е. выполнением ею установленных функций.

ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

Макаронное тесто замешивается более крутым, чем хлебопекарное, и состоит в основном из муки и воды, разрыхлители отсутствуют. Термин “замес” для макаронного применяют условно, так как в тестосмесителе не получают вполне готового теста. Здесь происходит лишь предварительное смешивание ингредиентов до образования крошковидной массы, а

окончательно тесто уже получается в шнековом канале формующей машины. Существует три типа замеса теста: твердый, средний и мягкий влажностью (в %) соответственно 28 - 29; 29,5 - 31; 31,5 - 32,5. Наиболее часто применяется мягкий замес. При этом тесто получается мелкокомковатым, хорошо заполняющим шнек. После прессования из такого теста изделия хорошо сохраняют форму, не мнутся и не слипаются.

Приготовление макаронного теста осуществляется в два этапа. Первый в тестосмесителях, в которых производится непрерывное смешивание компонентов до образования крошкообразной массы. На втором этапе крошкообразная масса под воздействием давления в шнековом канале прессы постепенно уплотняется и пластифицируется, приобретая структуру и свойства необходимые для последующего формования.

Для получения однородного по структуре и пластичного теста продолжительность замеса должна быть не менее 20 минут.

После замеса температура теста должна быть примерно 400 С. Такая температура обусловлена тем, что при традиционных режимах замеса и формования макаронного теста температура его перед матрицей должна быть не более 500 С, так как при прессовании шнековой камере происходит разогрев теста в среднем на 100 С.

Вне зависимости от температуры воды, поступающей на замес макаронного теста, различают три типа замеса: горячий - при температуре воды 75...850 С; теплый при 50...650 С и холодный - при 20...250 С. нагрев макаронного теста увеличивает пластичность и текучесть, что в свою очередь приводит к росту производительности прессы.

Оптимальной температурой теста после замеса следует считать 600⁰ С.

Одной из особенностей замеса макаронного теста является его механическая обработка с удалением воздушных включений в тестосмесителе (вакуумирование). Это позволяет получить более плотную структуру макаронного теста без воздушных включений, а также высушенные изделия повышенной прочности.

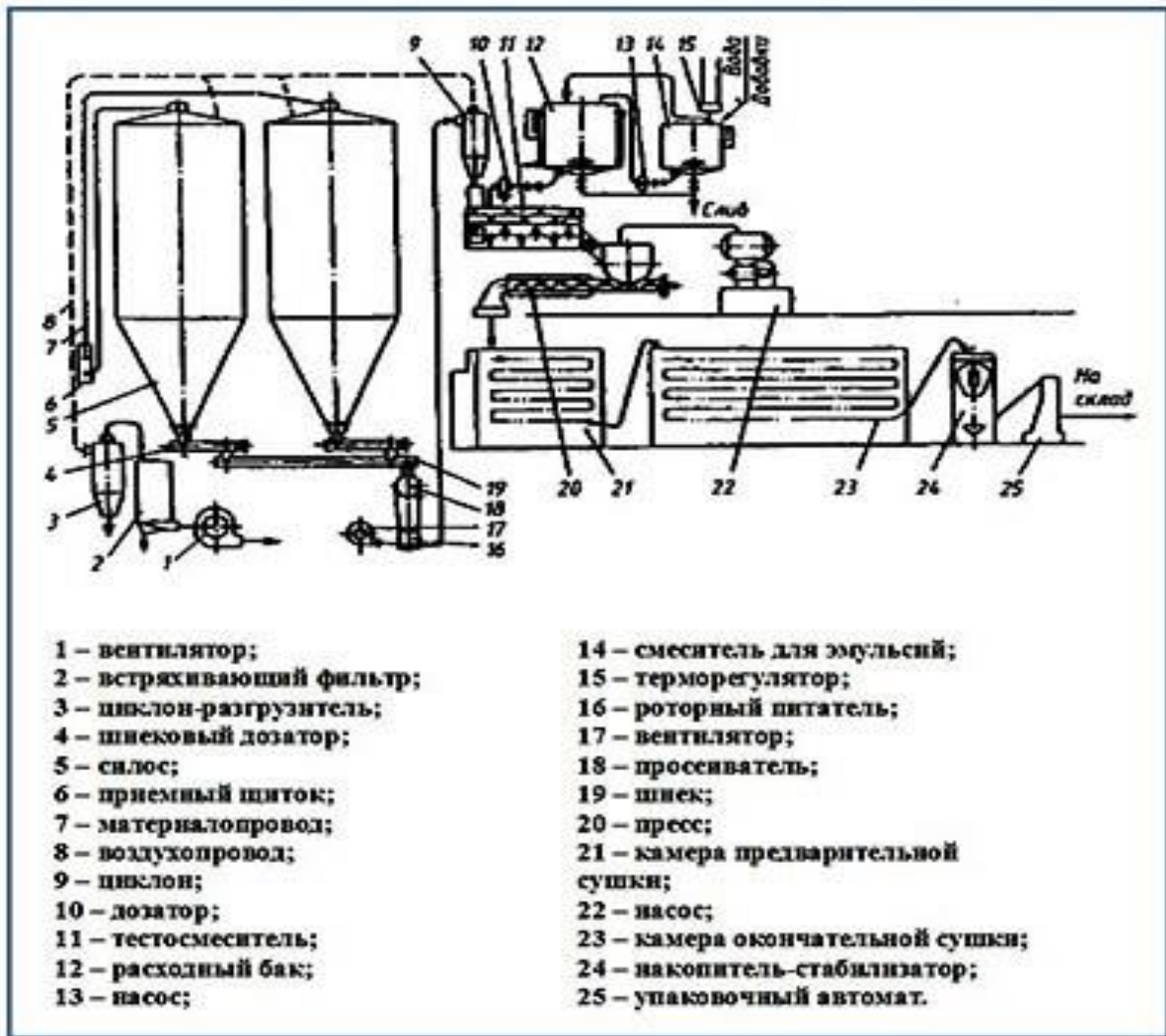
Кроме этого, это один из способов торможения реакции окисления кислородом воздуха пигментных веществ - группы каротиноидов, которые придают изделиям желто-кремовый цвет.

Замес теста и его формование происходит в шнековых макаронных прессах непрерывного действия. В современных прессах замес и формование представляют собой непрерывный цикл. Вначале мука и вода с различными добавками равномерно дозируются в соответствии с заранее заданным соотношением в тестосмеситель, где интенсивно перемешиваются до получения однородной мелкокомковатой массы.

Из смесителя тесто поступает в шнековую камеру, где под действием вращающегося шнека постепенно уплотняется и перемещается в предматричную камеру, из которой пластифицируемое под большим давлением формуется через специальные матрицы. Целью формования является придание макаронному тесту формы, характерной для данного вида изделий. После матрицы тестовые нити соответствующей формы обдуваются воздухом и подаются на разделку.

ВЫБОР ПРИБОРОВ И СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ

Машинно-аппаратурная схема производства макаронных изделий



Муку на предприятие доставляют на автомуковозами и с помощью пневмотранспорта через гибкий шланг, присоединенный к приемному щитку 6 на котором установлен датчик массового расхода 10-1, по материалопроводу 7 подают в силосы 5 снабженные тензометрическими взвешивающими устройствами. Силосы снабжены системой аспирации, состоящей из вентилятора 1, встряхивающего фильтра 2 с установленным датчиком уровня 4-1. С помощью шнековых дозаторов 4 оборудованных уровнемером 3-1 муку из различных силосов можно смешивать в различных пропорциях шнеком 19, на котором установлен расходомер 9-1. После прохождения просеивателя 18 на котором установлен датчик влажности 5-1, мука с помощью роторного питателя 16 подается воздухом от вентилятора 17 в виде аэрозоля в тестомесильное отделение, где отделяется от транспортирующего воздуха в циклоне 9 и направляется в тестосмеситель 11, оснащенный датчиком температуры 1-1. Сюда же с помощью дозатора 10 поступает эмульсия из расходного бака 12, оборудованного

терморегулирующей рубашкой. Эмульсию готовят в смесителе 14, имеющий датчик времени 8-1, откуда она насосом 13 перекачивается в расходный бак. Вода поступает в смеситель через терморегулятор 15.

Тестосмеситель 11 имеет три отдельные камеры, через которые последовательно проходит приготавливаемое тесто. В последней емкости тесто вакуумируют с помощью насоса 22, оборудованного датчиком давления 7-1. Затем тесто поступает в пресс 20. Отформованные сырые макаронные изделия для предотвращения слипания при выходе обдуваются воздухом. Специальное устройство режет изделия, и они насыпью поступают сначала в камеру предварительной сушки 21, а затем- в камеру окончательной сушки, на которой установлен датчик температуры, где поддерживается определенный тепловой режим 23. После сушки нагретые изделия выдерживают в накопителях-стабилизаторах 24, оснащенных датчиком влажности 6-1, где они постепенно остывают до комнатной температуры и где происходит выравнивание влагосодержания. Готовые изделия подаются в упаковочный автомат 25

Позиция	Наименование	Диапазон	Количество
1-1,2-1	Термопреобразователь с унифицированным выходным сигналом ТСПУ Метран-276-Exia Pt100	0- 100°C	2
7-2	Датчик давления Метран-22-ДН.модель 2160-1	0-1 Мпа	1
5-1.6-1	Датчик влажности	0-100%	2
3-1,4-1	Датчик уровня LVL-A1	1-40,бар	2
9-1,10-1	Расходомер электромагнитный Метран -370. Ду 15	0,21-6,45м/с	2
8-1	Реле времени ВЛ-43М-1	0.1с - 99ч	1

Задание 1 Изучить машинно-аппаратурную схему производства макаронных изделий.

Задание 2 Изучить термопреобразователь с унифицированным выходным сигналом ТСПУ Метран-276-Exia Pt100.

Задание 3 Изучить работу расходомера электромагнитного Метран -370. Ду 15

Задание 4 Изучить принцип работы датчика влажности.

СПИСОК РЕКОМЕНДАТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Селевцов Л. И. Автоматизация технологических процессов [Текст] : учебник / Л. И. Селевцов, А. Л. Селевцов. - М. : Академия, 2011. - 352 с.
2. Автоматизация технологических процессов [Текст] : учебное пособие / А. Г. Схиртладзе [и др.]. - Старый Оскол: ТНТ, 2012. - 524 с
3. Беляев, П.С. Системы управления технологическими процессами [Электронный ресурс] : учебное пособие / П.С.Беляев, А.А.Букин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2014. - 156 с. – URL//Режим доступа – <http://biblioclub.ru/>
4. Исакова, А.И. Информационные технологии[Электронный ресурс] : учебное пособие / А.И.Исакова, М.Н.Исаков ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск : Эль Контент, 2012. - 174 с. - ISBN 978-5-4332-0036-4 //Режим доступа – <http://biblioclub.ru/>
5. Семенов А. С. Интегрированные системы проектирования и управления [Текст] : учебное пособие / А. С. Семенов, К. А. Палагута ; Федеральное агентство по образованию, Московский государственный индустриальный университет. - М. : МГИУ, 2008. - 204 с.
6. Информационные технологии в управлении технологическими процессами цветной металлургии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.М.Горенский, О.В.Кирякова, Л.А.Лапина, С.В.Ченцов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2012. - 148 с. - ISBN 978-5-7638-2508-4 //Режим доступа – <http://biblioclub.ru/>
7. Краснов А. Е. Цифровые системы управления в пищевой промышленности [Текст] : учебное пособие / А. Е. Краснов, Л. А. Злобин, Д. Л. Злобин. - М. : Высшая школа, 2007. - 671 с
8. Емельянов С. Г. Автоматизированные нечетко-логические системы управления [Текст] : монография / С. Г. Емельянов, В. С. Титов, М. В. Бобырь. - М.: ИНФРА-М, 2011. - 176 с.

9. Благовещенская М. М. Информационные технологии систем управления технологическими процессами [Текст] : учебник / М. М. Благовещенская, Л. А. Злобин. - М. : Высшая школа, 2005. - 768 с.