

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна
Должность: проректор по учебной работе
Дата подписания: 13.12.2021 20:08:04
Уникальный программный ключ:
0b817ca911e6668abb13a5d426d39e5f1c11eabb73e743d4a48311da56b089

МИНОБРАЗОВАНИЯ 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
« 23 / 12 / 2021 г.»



Технологическое оборудование макаронного производства
Методические указания по выполнению практических работ

Курск 2021

УДК 620.2
Составитель Э.А. Пьяникова

Рецензент

Кандидат химических наук, доцент *А.Е. Ковалева*

Технологическое оборудование макаронного производства :
методические указания по выполнению практических работ /Юго-Зап.
гос. ун-т; сост. Э.А. Пьяникова. Курск, 2021. 11 с.: Библиогр.: с.10.

Приводится перечень практических работ, цель их выполнения, краткие
теоретические сведения, задания, рекомендуемая литература.

Предназначены для студентов направления подготовки 19.03.02 «Продукты
питания из растительного сырья» заочной формы обучения.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать * . Формат 60x84 1/16.
Усл.печ.л. 0,6. Уч.- изд. л. 0,57. Тираж 50 экз. Заказ *1358*. Бесплатно.
Юго-Западный государственный университет,
305040 Курск, ул.50 лет Октября, 94.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Работа №1 Анализ влияния конструктивных размеров матрицы на работу макаронного пресса.	4
Практическое занятие № 2Машинно-аппаратурная схема производства макаронных изделий.	7
Список рекомендательной литературы	10

РАБОТА № 1

Анализ влияния конструктивных размеров матрицы на работу макаронного пресса

Цель работы: ознакомиться с производством макарон, изучить устройство макаронных матриц и оценить влияние их конструктивных параметров на производительность машины. Занятия проводятся в малой группе.

Материальное обеспечение

Теоретические данные о устройстве макаронных матриц и конструктивные параметры производительности макаронного пресса.

Вопросы для подготовки

1. Общая характеристика технологической линии производства макаронных изделий.
2. Устройство макаронных матриц.
3. Устройство и принцип работы макаронного пресса.

Краткие теоретические сведения

Участок производства макарон состоит из: шнекового пресса, режущего устройства, двух сушилок – предварительной и окончательной, накопителя стабилизатора и транспортирующих механизмов. Возможны различные компоновки оборудования для короткорезанных макарон, может быть включена виброподсушка.

Макаронное тесто замешивается более крутым, чем хлебопекарное и состоит из муки и воды с температурой, как правило, 50-65 °С возможны обогатительные и вкусовые добавки (яичные, молочные, овощные, витаминные и т.п.). Такие добавки обычно смешиваются с водой идущей на замес теста. При замесе макаронного теста используется гораздо меньшее количество воды, чем при замесе хлебного теста. Это количество составляет примерно половину того, которое могут поглотить основные компоненты муки – крахмал и белок. Поэтому макаронное тесто после выхода из тестосмесителя представляет собой сыпучую массу увлажненных комочков и крошек, а не связанное пластичное тело.

Матрица – основной рабочий орган пресса, подразделяются на круглые и прямоугольные (тубусные) с отверстиями различного профиля. Изготавливают матрицы из прочных антикоррозийных

материалов бронзы БрАЖ9-4; латуни – ЛС 56-1; стали – Х18Н9Т. Круглые матрицы используют для формования любых видов макаронных изделий, прямоугольные – для формования длинных макаронных изделий. Для увеличения прочности тонких (22 и 28 мм) используют подкладные и накладные колосники. Матрица высотой 60 мм имеет необходимую прочность и используется без колосников.

Формующие отверстия матриц подразделяются на два типа: без вкладышей – для формования нитеобразных и лентообразных изделий; с вкладышами для формования трубчатых и фигурных изделий.

Для формования тестовой ленты применяются матрицы с щелями длиной до 600 мм и шириной 1,2 мм. После формования тестовая лента подается на штампованную машину.

Отверстия для вкладышей в матрицах имеют два разных диаметра, на заплечики меньшего устанавливаются вкладыши. Вкладыши должны быть из того же металла что и матрица, для того чтобы не возникала гальваническая коррозия.

Возникают специальные вставки из фторопласта, тефлона. Вкладыши обеспечивают необходимую форму изделий и выпускаются трехпорными, двухпорными, серповидными и т.п.

Задания

Задание 1. Рассчитать производительность макаронного пресса.

Условно принимаем, что на прессе ЛПШ вырабатываются длиннотрубчатые макароны, с последующей сушкой в кассетах. Исходя из этого, можно принять круглую матрицу с пропускной способностью Пм, см. таблицу вариантов.

Данные вариантов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Варианты для расчета

Конструктивные параметры	Варианты										
	Размерность	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Пропускная способность матрицы, Пм	кг/ч	450	430	420	400	390	380	360	350	340	320
Размеры длиннотрубчатых макарон	мм										
d1		7,0	7,0	7,5	7,5	6,0	6,0	6,0	6,5	6,5	6,5
d2		4,8	4,6	4,8	4,6	4	3,8	3,6	3,8	3,6	3,8

Влажность теста, w	%	28	28,5	28,8	30,0	30,5	30,8	31,0	31,5	32	30,8
--------------------	---	----	------	------	------	------	------	------	------	----	------

Остальные данные работы макаронного прессы условно принимаем:

- скорость выхода теста $v = 1,2$ см/с;
- плотность теста $\rho = 1330-1450$ кг/м³;
- величина заплечика в матричном кольце, на который опирается матрица $b = 15$ мм;
- коэффициент живого сечения матрицы $k_f = 0,137-0,203$.

Необходимо определить диаметр матрицы.

В основу расчета положены формулы производительности прессы и числа отверстий в матрице из соображений возможности размещения нитей изделий в кассете.

Пф – пропускная способность одного формующего отверстия, кг/ч;

$$P_{\phi} = f_{\phi} \cdot \rho \cdot v, \quad (1)$$

где f_{ϕ} – площадь живого сечения формующего отверстия, мм²;

$$f_{\phi} = \frac{\pi}{4} (d_1^2 - d_2^2), \quad (2)$$

Число отверстий определяют из соотношения

$$n = \frac{P_M}{P_{\phi}}, \quad (3)$$

где P_M – пропускная способность матрицы, кг/ч.

Рабочую площадь матрицы F можно определить по формуле

$$F = \frac{f_B \cdot n}{k_f}, \quad (4)$$

Диаметр матрицы определим по формуле

$$D = \sqrt{\frac{4F}{\pi} + \frac{2B}{M}}, \quad (5)$$

Производительность прессы определяется по формуле

$$P_{\text{п}} = \frac{v \cdot f_{\text{в}} \cdot n \cdot \rho (100 - W_{\text{T}})}{(100 - W_{\text{М}})}, \quad (6)$$

где W_{T} – влажность теста 28–32%;

$W_{\text{М}}$ – влажность готовых макарон 13%.

Вопросы для контроля знаний

1. Дайте характеристика технологической линии производства макарон.
2. Матрица – это?
3. Как определить диаметр матрицы?
4. Как определить производительность прессы?

РАБОТА №2

Машинно-аппаратная схема производства макаронных изделий

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

Краткие теоретические сведения

Машинно-аппаратурная схема производства короткорезанных макаронных изделий представлена на рисунке 1.

Муку доставляют автомуковозами и с помощью материалопровода 7 от приемного щитка 6 пневмотранспортом подают в силосы 5, снабженные тензометрическими взвешивающими устройствами. Силосы снабжены системой аспирации, состоящей из вентилятора 1, встряхивающего фильтра 2, циклона-разгрузителя 3 и воздухопроводов 8. С помощью шнековых дозаторов 4 муку из различных силосов можно смешивать в нужных пропорциях шнеком 19. После прохождения просеивателя 18 мука, с помощью роторного питателя 16 подается воздухом от вентилятора 17 в виде аэрозоля в тестосмесительное отделение, где отделяется от транспортирующего воздуха в циклоне 9 и

направляется в тестосмеситель 11. Сюда же с помощью дозатора 10 из расходного бака 12 поступает эмульсия. Бак оборудован терморегулирующей рубашкой. Эмульсию готовят в смесителе 14, откуда она насосом 13 перекачивается в расходный бак. Вода поступает в смеситель через терморегулятор 15.

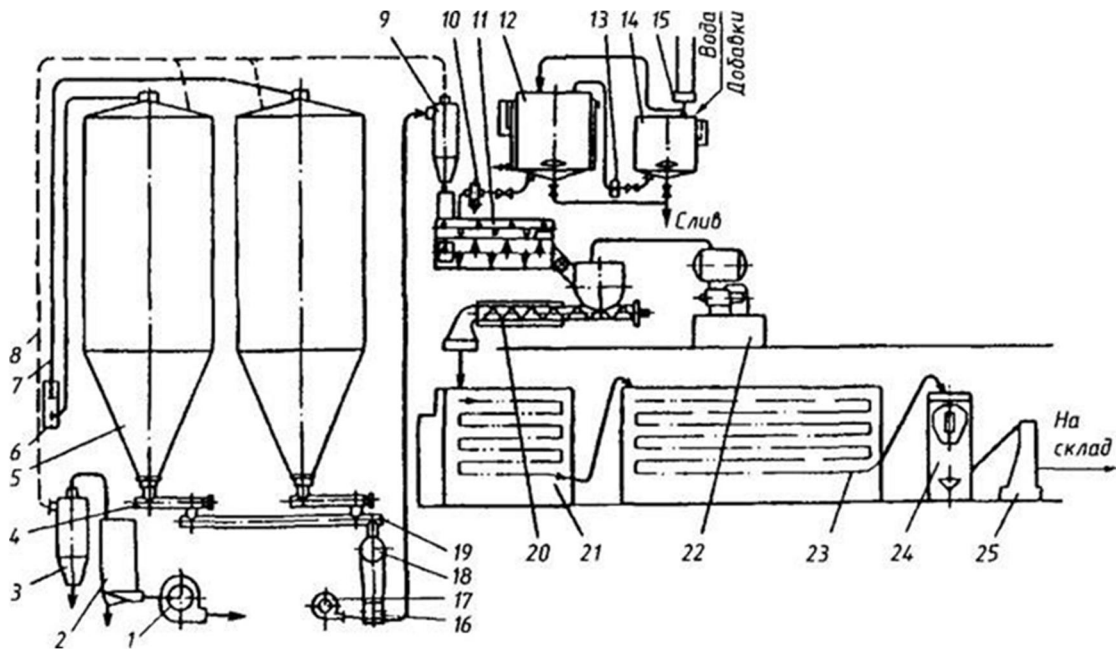


Рисунок 1 - Машинно-аппаратурная схема производства макаронных изделий

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

Готовые изделия подаются в упаковочный автомат 25, снабженный весовым устройством. Макароны фасуют в коробки из тонкого картона, целлофановые или полиэтиленовые пакеты. После упаковки в короба и маркировки готовая продукция отправляется

на склад.

Задания

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

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

Контрольные вопросы

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

2. Перечислите оборудование для производства макаронных изделий.

СПИСОК РЕКОМЕНДАТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Технологическое оборудование отрасли [Электронный ресурс] : учебное пособие / П. С. Беляев, Д. Л. Полушкин, П. В. Макеев, И. В. Шашков ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : ФГБОУ ВПО "ТГТУ", 2018. – 82 с. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=570554>

2. Спичак, В. В. Технологическое оборудование свеклосахарных заводов [Текст] : учебное пособие / В. В. Спичак, М. И. Егорова, Н. В. Ермакова; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : ЮЗГУ, 2012. - 147 с.

3. Медведев, П. В. Тестомесильные машины и тестоприготовительные агрегаты : учебное пособие / П. В. Медведев, В. А. Федотов, Е. Я. Челнокова ; Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2015. – 156 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. –

URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=439229 (дата обращения: 17.09.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7410-1236-9. – Текст : электронный.

4. Слесарчук, В. А. Оборудование пищевых производств [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. А. Слесарчук. – Минск : РИПО, 2015. – 371 с. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463685>

5. Хамитова, Е. К. Оборудование пищевых производств [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. К. Хамитова. – Минск : РИПО, 2018. – 248 с. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=487985>

6. Технологическое оборудование хлебопекарного, кондитерского, макаронного и зерноперерабатывающего производств [Электронный ресурс] : лабораторный практикум / Г. О. Магомедов, А. А. Журавлев, М. Г. Магомедов, Ю. Н. Труфанова ; науч. ред. Г. О. Магомедов ; Министерство образования и науки РФ, Воронежский государственный университет инженерных технологий. – 2-е изд. – Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017. – 185 с. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=482007>

7. Василевская, С. Практикум по технологическому оборудованию

пищевых производств [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. Василевская, В. Полищук ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». – Оренбург : ОГУ, 2012. – 217 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259366>

8. Керженцев, В. А. Проектирование оборудования пищевых производств [Электронный ресурс] : конспект лекций / В. А. Керженцев. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2012. – Ч. 2. Ациклически работающие машины. – 78 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229039>

9. Бутковский, В. А. Технологическое оборудование мукомольного производства [Текст] : учеб. пособие для студ. вуз. / Г. Е. Птушкина. - М. : ГП Журнал Хлебопродукты, 1999. – 208 с.

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

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

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