

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

Кафедра товароведения, технологии и экспертизы товаров



**ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
КОНДИТЕРСКОГО ПРОИЗВОДСТВА**

Методические указания по выполнению лабораторных работ
для студентов направления 19.03.02 «Продукты питания из
растительного сырья»

Курс 2017

УДК 664.6: 664.69

Составитель: О.А. Бывалец

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент Э.А. Пьянкова

Технологическое оборудование кондитерского производства: методические указания по выполнению лабораторных работ / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: О.А. Бывалец - Курск, 2017. - 44 с.

Приводятся перечень лабораторных работ, цель их выполнения, материальное обеспечение, вопросы для подготовки, краткие теоретические сведения, задания, рекомендуемая литература. Предназначены для студентов направления 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья» всех форм обучения.

Методические указания соответствуют требованиям программы, утвержденной учебно-методическим объединением по специальности продукты питания из растительного сырья (УМО АМ).

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать 8.06.17 Формат 60x84 1/16.
Усл. печ. л. 2,8 Уч.-изд.л. Тираж 100 экз. Заказ ~~100~~ Бесплатно.

Юго-Западный государственный университет.
305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	4
Перечень тем лабораторных занятий, их объем	5
Правила оформления работ	6
Работа №1 Завертывание ириса, карамели в этикетку с двусторонней перекруткой концов этикетки.	7
Работа №2 Расчет технологического оборудования для производства кондитерских изделий.	11
Работа №3 Исследование конструктивных возможностей просеивателя для использования его в тарном складе.	17
Работа №4 Расчёт прочности транспортной тары.	24
Работа №5 Анализ конструкции и исследование возможности тестоделителя РТ-2 в новых производственных условиях.	28
Список рекомендательной литературы	36
Приложение 1	37
Приложение 2	38
Приложение 3	43

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время многие традиционные технологические схемы производства кондитерских изделий кардинально пересматриваются и заменяются новыми, более прогрессивными. Это вызывает необходимость разработки и внедрения нового эффективного технологического оборудования.

При подготовке к занятиям студенты должны изучить соответствующий теоретический материал по учебной литературе, конспекту лекций, ознакомиться с содержанием лабораторной работы.

В методических указаниях все лабораторные занятия содержат цель выполнения, краткие теоретические сведения, рекомендуемые для изучения литературные источники, задания для выполнения работы в учебной аудитории и дома. Результаты выполнения заданий студентами оцениваются в конце лабораторного занятия, что учитывается в балльно - рейтинговой оценке знаний студента.

Оценка преподавателем лабораторной работы студента осуществляется комплексно: по результатам выполненного задания, устному сообщению и качеству оформления работы, что может быть учтено в рейтинговой оценке знаний студента.

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ, ИХ ОБЪЕМ

Наименование работ	Объем в часах		
	очная	заочная	Сокращенная (по индивидуальному плану)
Работа № 1 Завертывание ириса, карамели в этикетку с двусторонней перекруткой концов этикетки.	2		
Работа № 2 Расчет технологического оборудования для производства кондитерских изделий (занятие проводится в интерактивной форме).	4		
Работа № 3 Исследование конструктивных возможностей просеивателя для использования его в тарном складе.	4		
Работа № 4 Расчёт прочности транспортной тары.	4		
Работа № 5 Анализ конструкции и исследование возможности тестоделителя РТ-2 в новых производственных условиях.	4		
Итого, часов	18		

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ РАБОТ

1. Отчеты по каждой теме лабораторного 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 лабораторных работ являются допуском к сдаче теоретического курса на зачете.

РАБОТА № 1

Завертывание ириса, карамели в этикетку с двусторонней перекруткой концов этикетки.

Цель работы: ознакомление с назначением, устройством, работой и технической характеристиками заверточных машин ИЗМ-1 и расчетом действительной производительности этих машин. Занятия проводятся в малых группах.

Материальное обеспечение

Теоретические сведения о заверточной машине ИЗМ-1. Инструмент – инструментальная линейка, штангенциркуль, микрометр.

Вопросы для подготовки

1. Техническая характеристика заверточной машины.
2. Устройство и принцип работы заверточной машины.

Краткие теоретические сведения

Одной из важнейших задач, которую решают инженерно-технические работники кондитерских фабрик, является определение производственной

мощности того или иного цеха. Настоящая лабораторная работа посвящена

усвоению методики решения этой и аналогичных задач. В частности производственная мощность участка завертки зависит от конструкции заверточных автоматов, количества возвратных отходов, структурно-механических свойств завертываемых изделий, качества оберточного материала. Все перечисленные параметры должны быть учтены при определении действительной производительности заверточных автоматов.

Линии упаковки кондитерских изделий комплектуется заверточными

автоматами. Завертка изделий имеет следующие цели: 1) предохранить изделие от вредного влияния воздуха, света и влаги; 2) предотвратить приобретение изделием посторонних запахов; 3)

предотвратить механическое повреждение изделия. Для достижения целей, завертка должна быть герметична и изготовлена из достаточно простого оберточного материала. Завертка изделий осуществляется: 1) в одну этикетку; 2) в этикетку с подверткой; 3) в этикетку фольгу и подвертку.

Задания

Задание 1. Изучить принцип и устройство работы заверточной машины ИЗМ-1.

Заверточный агрегат ИЗЛ. В производстве ириса и леденцовой карамели широкое распространение нашли формующее - заверточные агрегаты ИЗЛ, «Футурус» и др., в которых осуществляется непрерывное формование жгута, резка его на отдельные изделия и автоматическая завертка.

Агрегат с автоматом ИЗМ-1 предназначен для производства ириса, например, типа «Золотой ключик» путем формования изделий из жгутов ирисной массы и завертки с двусторонней перекруткой концов обертки. Завертка производится в парафинированную подвертку и этикетку или в парафинированную подвертку, фольгу и этикетку, подаваемые с рулонов.

На рисунке 1 показаны принципиальная схема и последовательность операций завертки изделия (до закрутки концов обертки). Основные операции завертывания осуществляются в трех рабочих позициях (I, II и III) шестипозиционного вертикального заверточного ротора 2, закрепленного на горизонтальном валу 1. Вал 1 периодически поворачивается на 60° . При положении ротора 2 в позиции I толкатель 11 подает предварительно отрезанное от жгута 9 изделие на нижнюю губку 13 ротора. Между изделием и ротором находится обертка 12, которая при поступлении изделия в потоо облегает его с трех сторон (рисунок 1 б, в). Затем подвижная губка 6 ротора зажимает изделие с оберткой, а подгибатель 14 загибает нижний край оберточного материала (рисунок 1, г). При повороте ротора верхний край оберточного материала загибается, наталкиваясь на неподвижный щиток 3 (рисунок 1, д). В позиции II концы обертки захватываются непрерывно вращающимися лапками 19, которые по мере закручивания сближаются во избежание обрыва концов этикетки. В позиции III завернутое изделие выталкивателем 16 подается на наклонный лоток 7, с которого оно

скатывается на отборочный транспортер 18. Когда толкатель 11 проталкивает отрезанное изделие в ротор, жгут упирается во вращающийся нож 10. В дальнейшем толкатель возвращается в исходное положение, обходя снизу неподвижный столик 8, по которому перемещалось изделие. На рисунке 1б показаны рабочие органы, облегчающие ввод изделий с оберткой в ротор: направляющая рамка 15 и рамка прижима обертки 20. Направляющая рамка 15 периодически выходит из ротора и доходит до обертки 12. К ней толкатель 11 прижимает обертку и изделие, которые затем совместно вводятся толкателем и рамкой в ротор. Выступающие за изделие края оберточного материала прижимаются к направляющей рамке 15 рамкой прижима 20. Подача оберточных материалов осуществляется непрерывно вращающимися роликами 4, а отрезание обертки осуществляется с помощью непрерывно вращающегося ножа 7 и неподвижного ножа 5. Режущая кромка неподвижного ножа расположена наклонно, что улучшает процесс резания упаковочного материала.

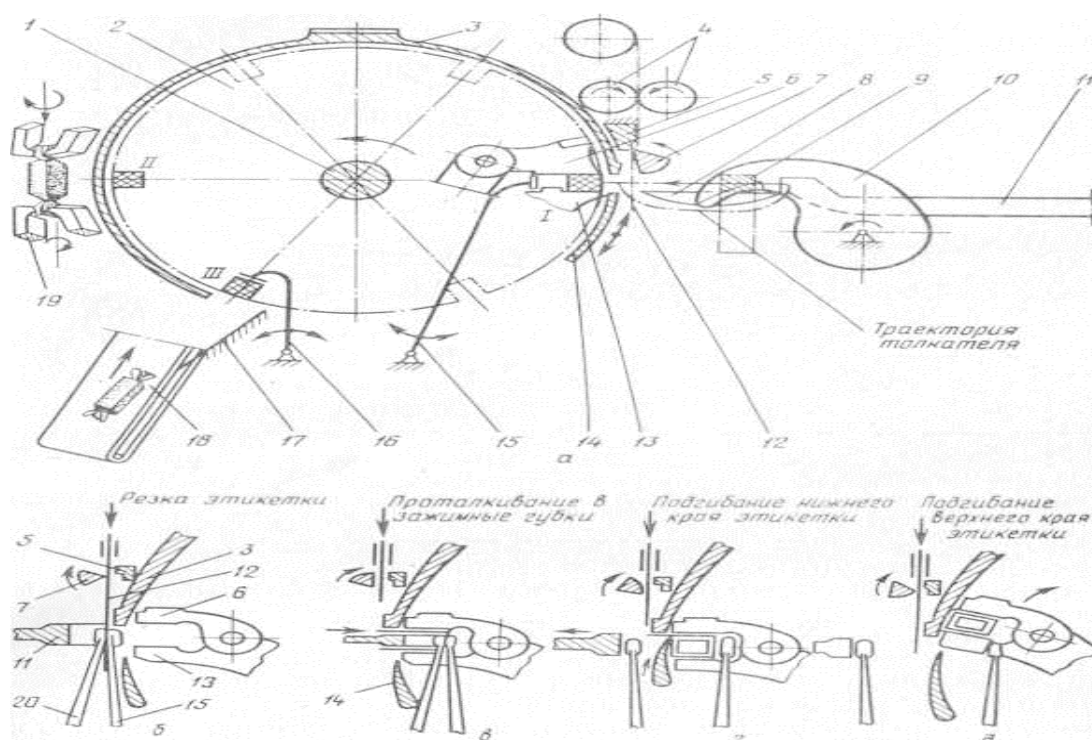


Рисунок 1 - Механический формующий питатель автомата ИЗМ-1 для заправки карамели: а — рабочие позиции ротора; б, в, г, д — последовательность заправки в позиции I ротора

Таблица 1 - Основные технические данные.

Производительность штук/мин	550—600
Вид заправки	в перекрутку
Размеры изделия, мм	25X12X10
Мощность электродвигателя, кВт	2,8
Частота вращения, об/мин	1370
Габаритные размеры, мм	1208×872×1940
Масса машины, кг	720

Задание 1. Рассчитать производительность заверточного автомата.

Производительность заверточного автомата (в кг/ч) определяется по формуле:

$$P_{\text{ч}} = 60nzC_1 \cdot C_2 / R \quad (1)$$

где n — частота вращения ротора, об/мин;

z — число захватов на роторе;

C_1 — коэффициент, учитывающий возвратные отходы при заправке (при норме возвратных отходов до 1 % $C_1=0,99$);

C_2 — коэффициент использования производительности автомата ($C_2=0,9$);

R — количество завертываемых изделий в 1 кг.

Если принять нормируемые остановки и перерывы в работе автоматов в течение восьмичасовой смены равными 0,5 ч (30 мин), то сменная производительность одного заверточного автомата (в кг в смену) будет:

$$G_{\text{см}} = 7,5P_{\text{ч}}, \quad (2)$$

Потребное количество заверточных автоматов для установки в линии соответственно составит:

$$N = P_{\text{см.лин}} / P_{\text{см.авт}}, \quad (3)$$

где $P_{\text{см.лин}}$ — сменная производительность линии, кг;

$P_{\text{см. авт}}$ — сменная производительность автомата.

Вопросы для контроля знаний

1. Дайте техническую характеристику заверточной машине ИЗМ 1.
2. Устройство и принцип работы заверточной машине ИЗМ 1.
3. Как определить производительность заверточного автомата?

РАБОТА № 2

Расчет технологического оборудования для производства кондитерских изделий.

Цель работы: ознакомление с методикой расчета технологического оборудования для производства кондитерских изделий. Занятия проводятся в малых группах.

Материальное обеспечение

Теоретические сведения о технологическом оборудовании для производства кондитерских изделий. Схемы технологических линий.

Вопросы для подготовки

1. Технологическая линия производства кондитерских изделий.
2. Методики расчета оборудования для производства кондитерских изделий.

Краткие теоретические сведения

Подбор технологического оборудования. В соответствии с разработанной структурной схемой и результатами расчета подбирается технологическое оборудование последовательно на все стадии производства. Исходными данными для этого являются сменный расход сырья и полуфабрикатов, полученный в продуктовом расчете.

Подбор оборудования ведут по каждой стадии, при этом необходимо учитывать следующие основные требования:

- максимально возможная загрузка ведущего оборудования;
- максимально возможная автоматизация и механизация производства;
- применение специального или универсального оборудования для выработки разнообразного ассортимента кондитерских изделий.

Большое внимание следует уделить максимальной механизации погрузочно-разгрузочных и транспортно-складских (ПРТС) работ по всему производственному процессу - от доставки сырья до отгрузки готовой продукции.

Для кондитерской промышленности разработаны типовые схемы механизации ПРТС - работ. Решаются вопросы бестарной перевозки и хранения основных видов сырья. Для таких видов сырья как мука, патока, молоко, жиры - эти вопросы решены на большинстве фабрик. Осуществляется бестарная перевозка и хранение сахара, фруктово-ягодного сырья. Повысить уровень механизации ПРТС - работ с готовой продукцией позволит широкое внедрение пакетных и контейнерных перевозок. Однако, в целом по отрасли еще остается высокий процент рабочих, занятых в работах по перемещению грузов (вкладчиков, подносчиков тары, продукции).

Все оборудование делится на 3 группы:

- заводского изготовления;
- нестандартизированное;
- транспортирующее.

Оборудование 1-й группы не рассчитывается, а подбирается по каталогам с учетом технической характеристики. При определении потребного количества оборудования необходимо учитывать его техническую мощность и коэффициент использования (0,85...0,90).

Во 2-ю группу входят емкости для промежуточного хранения сырья и полуфабрикатов (расходные баки, бункера и т.д.), которые, как правило, изготавливаются на фабрике.

Потребность в таком оборудовании и его вместимость рассчитывают.

К 3-й группе относятся нории, шнеки, ленточные и цепные транспортеры, укладочные конвейеры, пневмотранспорт и другое транспортирующее оборудование, используемое для передачи сырья, полуфабрикатов и готовой продукции.

В соответствии с разработанной структурной схемой и принятой поточной линией производства выбирают способы хранения и транспортирования сырья, приготовления теста, упаковывания и транспортирования готовой продукции.

Способ доставки и хранения основного сырья, как правило, должен приниматься бестарный или контейнерный. При отсутствии бестарной или контейнерной доставки сырья на предприятие, а также экономической нецелесообразности его бестарного хранения принимается тарное хранение.

Задания

Задание 1. Рассчитать технологическое оборудование для производства кондитерских изделий.

При выборе бестарного способа хранения сырья необходимо провести расчет потребности выбранных емкостей, если это оговорено заданием, обеспечивающих хранение нормированного запаса сырья по данным приложений 1.

Количество емкостей для хранения n , шт, рассчитывается по формуле:

$$n = M_{\text{зап}} / m + 1, \quad (4)$$

где $M_{\text{зап}}$ – нормируемый запас сырья, кг;

m – вместимость одной емкости по сырью, кг.

Нормируемый запас рассчитывается по формуле:

$$M_{\text{зап}} = M_{\text{сут}} \cdot Z, \quad (5)$$

где $M_{\text{сут}}$ – потребность сырья в сутки, кг;

Z – нормируемый срок запаса, сут.

Вместимость емкости по конкретному виду сырья либо принимается по характеристике оборудования, либо рассчитывается по формуле:

$$m = V \cdot \rho \cdot k, \quad (6)$$

где V – геометрический объем емкости, м^3 ;
 ρ – плотность сырья (приложение Е), $\text{кг}/\text{м}^3$;
 k – коэффициент, учитывающий заполнение емкости (принимается 0,8-0,85).

При выборе тарного способа действующие нормы предусматривают условия хранения сырья согласно приложения 2.

Механизация ПРТС - работ должна проектироваться с учетом общих требований безопасности погрузочно-разгрузочных работ и с соблюдением требований санитарных норм проектирования промышленных предприятий.

Способ транспортировки и хранения сырья (тарный или бестарный) зависит от возможности поставки необходимых объемов и свойств сырья.

Перемещение и складирование сырья (при тарном хранении), тароупаковочных материалов и готовой продукции должны производиться электрифицированным напольным транспортом (аккумуляторные вилочные электропогрузчики, электротяги, электроштабелеры) в виде укрупненных единиц (контейнеры, пакеты). Для вертикального перемещения грузов используются грузовые лифты разной грузоподъемности и другие специальные подъемники.

Перемещение сыпучих и мелкокусковых грузов может производиться механическим, аэрозольным и пневматическим транспортом в зависимости от технической и экономической целесообразности. Для внутрипроизводственного транспортирования сыпучих видов сырья целесообразно предусматривать прогрессивный механический способ с использованием транспортирующих устройств с гибким рабочим органом (марки Ш2-ХМЖ, разработчик НИИХП, Россия).

При выборе нестандартизированных емкостей для бестарного, или расходных емкостей для промежуточного хранения сырья и полуфабрикатов вначале устанавливают их геометрический объем, а затем, с учетом объемной массы продуктов рассчитывают их вместимость. Зная массу продуктов для хранения емкостей, определяют необходимое их количество.

По рассчитанным количествам перерабатываемого в смену сырья и полуфабрикатов подбирают и вычисляют необходимое количество технологического оборудования для подготовки сырья к производству (просеивание сахара, муки и т.д.), а также для получения полуфабрикатов (инвертного сиропа, сахарной пудры и др.).

Поточно-механизированные линии производства заданных групп кондитерских изделий выбраны в технологическом расчете, однако в них, как правило, не входит оборудование для завершающих стадий - заверточные, упаковочные автоматы, оклеечные машины.

Выбор оборудования для стадий заключительного этапа проводится по техническим характеристикам (приложение 3), а его необходимое количество устанавливается расчетом.

Для расчета необходимого количества заверточных автоматов на линию для упаковки в потребительскую тару всего объема выработки нужно, прежде всего, определить их производительность G , кг/ч, по техническим характеристикам или рассчитать по формуле:

$$G = 60 \cdot n_1 \cdot k_1 \cdot k_2 / n, \quad (7)$$

где n_1 - число рабочих циклов машины, шт/мин;

k_1 - коэффициент, учитывающий возвратные отходы при завертке (0,97-0,99);

k_2 - коэффициент использования производительности машины (0,9-0,99);

n - масса нетто продукта в единице потребительской тары, кг.

Если принять нормируемые остановки и перерывы в работе автоматов в течение 8 - часовой смены равными 0,2 ч, то сменная производительность одного заверточного автомата $G_{см}$, кг/смену, рассчитывается по формуле:

$$G_{см} = 7,8 \cdot G, \quad (8)$$

Количество заверточных автоматов N , шт, для установки в линии соответственно составит:

$$N = \frac{P_{см}}{G_{см.а}}, \quad (9)$$

где $P_{см}$ – производительность линии, кг/смену.

Результаты подбора и расчета технологического оборудования представляют в расчетно-пояснительной записке по форме таблицы 2.

При заполнении таблицы для стадии «хранение сырья» (мука, сахар, маргарин и т.д.) в графе 2 указываются нормативные запасы, а для последующих стадий и операций – количество перерабатываемого продукта в смену

Таблица 2 - Перечень технологического оборудования

Технологическая стадия, операция	Количество перерабатываемого продукта, кг	Оборудование					
		Наименование, марка	Производственная мощность, кг/см	Количество единиц, шт	Габаритные размеры, мм		
					длина	ширина	высота

Вопросы для контроля знаний

1. Технологическая линия производства кондитерских изделий.
2. Классификация оборудования.
3. Методика расчета оборудования для производства кондитерских изделий.
4. Укажите требования при подборе оборудования.
5. Как рассчитать количество заверточных автоматов?

РАБОТА № 3

Исследование конструктивных возможностей просеивателя для использования его в тарном складе.

Цель работы: изучить устройство и принцип работы машины, оценить влияние конструктивных и кинематических параметров просеивателя на показатели его работы. Рассчитать время работы просеивателя по обработке муки на тарном складе. Выполнить расчет склада. Занятия проводятся в малой группе.

Материальное обеспечение

Теоретические сведения о просеивателях муки, общая характеристика устройства и принципа работы шнека.

Вопросы для подготовки

1. Общая характеристика просеивателей муки.
2. Классификация просеивателей муки.
3. Общая характеристика шнека.
4. Устройство и принцип работы шнека

Краткие теоретические сведения

При тарном хранении муки в мешках, их укладывают по партиям на стеллажи в штабели тройниками или пятериками не более 8 мешков в ряд по высоте при ручной вкладке, а при использовании автопогрузчиков – в 12 рядов.

Между группами штабелей должны быть проходы не менее 0,75 м, от стен – 0,5 м, для проезда электропогрузчиков 3,0 м. Температуру в мучных складах следует поддерживать не ниже 8⁰С.

Просеивающие машины предназначены для очистки муки от посторонних примесей. Одновременно с просеиванием муки происходит разрыхление и аэрация, что улучшает ее качество и увеличивает выход. Частицы продукта прошедшие через сито называются проходом, а не прошедшие – сходом.

К классификации просеивателей.

Просеиватели имеют сита цилиндрические или плоские, совершающие вращательное или возвратно-поступательное

движение. При неподвижных ситах просеиватели имеют специальные побудители.

Сита выполняются из металлической проволоки или штампованными из тонкого листа. Подразделяются по номерам, которые соответствуют размеру ситовой ячейки в мм. Для просеивания пшеничной муки используют сита № 1 – 1,6, для ржаной - № 2 - 2,5.

На хлебозаводах и в пекарнях применяют контрольное просеивание, для этого можно использовать просеиватели типа «Бурат» – ПБ-1,5, ПБ-2,85; Ш2-ХМЕ (Воронеж) с вращающимися ситами. Производительность ПБ-1,5 – 3 т/ч, а Ш2-ХМЕ – до 11 т/ч. на малых предприятиях просеивание осуществляется просеивателями типа «Пионер», МПМ-800 и др.

Просеиватель «Пионер» предназначен для просеивания муки, сахара-песка и др. и удаления из них ферропримесей.

Мука для просеивания подается из мешка в приемный бункер через предохранительную решетку. Спиральная лопасть захватывает и перемешивает муку, подавая ее к вертикальному шнеку. Он поднимает муку и протирает ее через внутреннее сито имеющие отверстия для задержания крупных примесей. Центробежные лопасти отбрасывают и протирают муку через второе более мелкое наружное сито. Просеянная мука – «проход» проходит через полюса постоянных магнитов, для удаления ферромагнитных примесей. Примеси – «сход» не прошедшие через сита проталкиваются шнеком и лопастями через отверстие на вращающийся конус. Оттуда они центробежной силой сбрасываются в специальный сборник. Привод состоит из электродвигателя, клиноременной и зубчатой передач.

Задания

Задание 1. Рассчитать время работы просеивателя по обработке муки на тарном складе.

Просеиватель «Пионер» условно установлен на хлебозаводе производительностью $P_c = 12$ т/сут, выбрасывающем пшеничные сорта. Выход хлеба примем $B = 135\%$. Количество муки хранящееся в складе определяется формулой:

$$M_c = \frac{P_c}{B}, \quad (10)$$

где M_c - суточная потребность муки
 P_c производительность просеивателя;
 B – выход хлеба.

При семисуточном хранении муки в складе для создания запаса и ее созревании потребуется:

$$M_z = M_c \cdot 7, \text{Т} \quad (11)$$

Теоретическая производительность просеивателя P_T , т/ч равна:

$$P_T = F \cdot P_0, \quad P_T = P_{ш} \quad (12)$$

где F - рабочая площадь сита, м^2 ;
 P_0 - пропускная способность одного м^2 сита ($P_0 = 0,33$
 $0,56 \text{ кг/м}^2 \text{ с}$);
 $P_{ш}$ – производительность шнека.

Производительность просеивателя задана см. таблицу и необходимо определить частоту вращения вала шнека и вала спиральной лопасти. Для выполнения технологических расчетов машины и составления кинематической схемы на ней замеряются нужные размеры деталей. Производительность шнека $P_{ш}$, т/ч считать по формуле:

$$P_{ш} = 15 \cdot \pi \cdot (D^2 - d^2) \cdot S \cdot n_1 \cdot \varphi \cdot \rho, \quad (13)$$

где D – диаметр шнека, м;
 d – диаметр вала шнека, м;
 S – шаг шнека, м; n_1 – частота вращения шнека, мин^{-1} ;
 ρ - объемная масса муки, кг/м^3 ;
 φ - коэффициент заполнения сечения шнека.

Действительная производительность должна учитывать возможные простои из-за транспортировки мешка муки, его вспарывания, удаления ниток и т.д.

Коэффициент использования машины $c = 0,9$, т.е. действительная производительность будет $P_d = P_t \times c$.

Время работы просеивателя (просеивания муки и очистки ее от металлопримесей) определится из его действительной производительности.

$$t = \frac{M_c}{P_d}, \quad (14)$$

Таблица 2 – Данные для расчета

Величины	Варианты (последняя цифра шифра)					D, d, S мм	ρ, кг/м	φ
	0,1	2,9	3,8	4,7	5,6			
П – производи- тельность, т/ч	0,5	1	1,5	0,75	0,6	Размеры замеряются на машине	500	0,15

Для кинематического расчета см. приложение № 1. При прорисовке кинематической схемы студенты сами проставляют замеренные на машине или рассчитанные данные d, z и т.п.

В результате кинематического расчета необходимо определить частоту вращения вала спиральной лопасти для захвата и перемешивания муки. Числами зубьев малой шестерни z_1 и зубчатого колеса z_2 задается $z_1 = 15$ и $z_2 = 120$.

$$U_3 = \frac{z_2}{z_1}, \quad (15)$$

где U_3 - передаточное от ношение зубчатой передачи.

$$U_3 = \frac{n_2}{n_1}, \quad (16)$$

где n_2 - частота вращения вала шнека;

n_1 - частота вращения вала лопасти.

Потребная мощность на перемещение и просеивание муки в просеивателе «Пионер»:

$$N = N_{л} + N_{ш} + N_{с} + N_{д}, \quad (17)$$

где $N_{л}$ – мощность, затрачиваемая на вращение спиральной лопасти (подгребание муки к шнеку);

$N_{ш}$ – мощность на поднятие муки шнеком;

$N_{с}$ – мощность на просеивателе (центробежные лопатки, проталкивающие муку через сито);

$N_{д}$ – мощность на вращение конуса с отходами.

$$N_{л} = \frac{P \cdot v}{1000}, \quad (18)$$

где P – сила трения лопасти о муку, Н;

v – окружная (линейная) скорость точек расположенных на расстоянии « R » от центра лопасти (принимаем упрощенно $2/3$ радиуса лопасти для приложения силы).

$$v = \frac{\pi R n}{30}, \quad (19)$$

где n - частота вращения лопасти, мин-1 (см. кинематический расчет).

$$P = P_0 \cdot F \cdot f, \quad \text{н} \quad (20)$$

где P_0 – давление продукта на уровень лопасти, Н/м²;

f – коэффициент трения муки о муку $f = 0,6 - 0,7$.

$$P_0 = \frac{\rho \cdot R' \cdot F}{f \cdot k}, \quad (21)$$

где ρ - плотность муки, кг/м³;

R - гидравлический радиус на уровне вращения лопасти.

$$R' = \frac{\pi D}{4}, \quad (22)$$

где R – коэффициент подвижности муки, $k = 0,2 \text{ } 0,27$;
 D – диаметр лопасти, м. замеряется на машине.

$$N_{iш} = \frac{\Pi_D}{1000} \cdot H \cdot \kappa_1, \quad (23)$$

где H – высота шнека;

κ_1 – коэффициент учитывающий потери на трение в подшипниках вала шнека, $\kappa_1 = 1,1 \text{ } 1,2$.

$$N_c = \frac{g \cdot \Pi_g \cdot h \cdot (k_c + 1) \cdot 10^{-3} + k_{л} \cdot \omega \cdot h \cdot (R_c - r)}{408}, \quad (24)$$

где g – ускорение свободного падения $9,8 \text{ м/с}^2$;

h – высота цилиндрического неподвижного сита измерить на машине;

R_c, r – наружный и внутренний радиус лопаток у сита; ω – угловая скорость шнека

$$\omega = \frac{\pi n_1}{60}, \quad (25)$$

где k_c – коэффициент сопротивления продукта у сита, $k_c = 10$;

$k_{л}$ – коэффициент сопротивления муки на лопастях, $k_{л} = 1500$;

N_D – можно пренебречь т.к. слой отходов очень маленький, а сам диск имеет толщину всего $0,8 \text{ мм}$ и его масса незначительна.

$$N_g = \frac{N}{\eta}, \quad (26)$$

где η – коэффициент полезного действия – $0,85$.

Для определения достоинств и недостатков машины следует рассматривать ее конструкцию и принцип работы:

- технологичность;
- трудоемкость обслуживания, наличие или отсутствие ручных операций;
- габариты;
- масса, металлоемкость, возможность установки на верхних этажах;
- конструкция (простая или сложная);
- эргономика-дизайн (удобство расположения органов управления, влияния работы машины на санитарное состояние персонала и помещения).

Задание 2. Выполнить расчет площади склада.

Определим площадь склада с учетом проездов и проходов мешков в штабели тройников.

$$F = \frac{M_3 \cdot f}{g \cdot k} \cdot \mu, \quad (27)$$

- где F – площадь склада;
- g – масса мешка, 50 кг;
- f – площадь штабеля (тройника 1,25 1,0) м²;
- μ- коэффициент, учитывающий проезды, проходы (для муки 1,85 для прочего сырья 1,5);
- k – количество мешков в штабеле – 24 - 28 шт;
- M₃ – количество муки запаса на 7 суток.

Вопросы для контроля знаний

1. Общая характеристика мукопросеивателя.
2. Какие требования применяют к мукопросеивателям?
3. Классификация мукопросеивателей.
4. Общая характеристика шнека.
5. Как рассчитать производительность просеивателя?
6. Как определить площадь склада для хранения муки?

РАБОТА № 4

Расчёт прочности транспортной тары.

Цель работы: ознакомление с методикой расчета транспортной тары. Занятия проводятся в малых группах.

Материальное обеспечение

Теоретические сведения о транспортной таре. Методика расчета.

Вопросы для подготовки

1. Общая характеристика и классификация транспортной тары.
2. Методики расчета транспортной тары.

Краткие теоретические сведения

Тара является одним из важнейших элементов упаковки и представляет собой изделие для размещения продукции.

Классификация тары: по функциональным признакам (потребительская, групповая, производственная, тара-оборудование транспортная), по условиям эксплуатации (разовая, возвратная, многооборотная), по способности выдерживать нагрузки (мягкая, полужёсткая, жёсткая), по размерам (крупногабаритная, малогабаритная), по материалу изготовления (из одного материала, комбинированная), по прочности (прочная, хрупкая), по способности к штабелированию (штабелируемая, нештабелируемая), по герметичности (герметичная, негерметичная), по конструкционным особенностям (неразборная, разборная, складная), по количеству затаренного груза (индивидуальная, групповая).

Основные принципы расчёта прочности транспортной тары.

Прочность транспортной тары в значительной степени определяет сохранность груза в процессе перевозок. На прочность определяющее влияние оказывают:

- характер груза и его допустимая масса в единице тары;
- размер тары и её отдельных частей;
- механические свойства материала, используемого для изготовления тары;
- условия выполнения перевозок с точки зрения воздействия внешних факторов.

Статистическое сжимающее усилие $P_{сж}^{ст}$ которое должна выдерживать тара, находящаяся в нижнем ряду штабеля:

$$P_{сж}^{ст} = g \cdot Q \cdot \frac{H - h}{h},$$

(28)

- где g - ускорение свободного падения (9,81 м/сек²);
 Q – масса тары с грузом, кг;
 H – высота штабеля (штабирования), м;
 h – высота единицы тары.

Высоту штабеля H устанавливают нормативно-технические документации для конкретных видов продукции.

Динамические нагрузки учитывают, когда в процессе перевозки на груз действуют вертикальные и горизонтальные (продольные и поперечные) инерционные силы (H):

$$\begin{aligned} P_{г} &= a_{г} \cdot Q(n_{г} - 1) \\ P_{np} &= a_{np} \cdot Q(n_{np} - 1) \\ P_{n} &= a_{n} \cdot Q(n_{n} - 1), \end{aligned}$$

(29)

- где a – ускорение;
 n – количество грузовых единиц (в определённом направлении).

Усилие нажатия $P_{сж}$ рассчитывают по формуле:

$$P_{сж} = K_3 \cdot g \cdot Q \cdot \frac{H-h}{h}, \quad (30)$$

где K_3 – коэффициент запаса, который зависит от срока хранения груза.

Если K_3 указан в нормативно-технической документации, то его принимают $K_3=1,85$. При хранении до 30 суток $K_3=1,6$. До 100 суток $K_3=1,65$.

Расчет конструкции крупногабаритной тары, масса-брутто которой составляет 500 – 20000 кг, производится с учетом поперечных сжимающих нагрузок, возникающих при строповке тар с грузом и изгибающих усилий, действующих на элементы тары при подъеме груза.

Усилие массы груза G , H должно быть компенсировано вертикальными составляющими реакции в стропах:

$$G = 4R \sin \beta, \quad (31)$$

где R – реакция в стропах, H
 β – угол между стропами и горизонтальной крышкой тары, градусы.

$$G = Q \cdot g,$$

$$R = \frac{G}{4 \sin \beta} = \frac{Q \cdot g}{4 \sin \beta}, \quad (32)$$

Горизонтальная составляющая реакции:

$$R_r = 0,25R \operatorname{ctg} \beta, \quad (33)$$

Тогда сжимающее усилие поперёк ящика составляет:

$$R_{II} = 0,25G \operatorname{ctg} \beta \sin \alpha, \quad (34)$$

При этом угол β должен быть не меньше 45 градусов.

Необходимо учитывать что перемещение грузов кранами происходит в условиях переходных режимов, действия ускорения. Средняя величина ускорения составляет $a_{cp}=0,6-0,8$ м/с² поэтому необходимо ввести динамический коэффициент k_d учитывающий коэффициент нагрузки:

$$k_d = \frac{Q(g + a_{cp})}{Q_g} = 1 + \frac{a_{cp}}{g}, \quad (35)$$

Также следует учесть, что в процессе обращения тара подвергается перегрузкам многократно, в результате чего появляются усталостные напряжения и снижается прочность тары. Поэтому вводят коэффициент перегрузки $k_{пер}$ значение которого принимается 1,1-1,25 в зависимости от числа перегрузок. С учётом k_d и $k_{пер}$ сжимающее усилие составит:

$$R = 0,25k_d k_{пер} Gctg\beta \sin \alpha, \quad (36)$$

Необходимо также рассмотреть оптимальные зоны строповки транспортной тары, которые определяют усилия на изгиб полоза, работающего как свободно лежащая балка. Максимальные усилия на изгиб при этом возникают в точках опоры и с середине полоза. Расчёты показали, что зоны строповки надёжней всего располагать на расстоянии $0,2L$ от торцевых стенок ящика.

Задания

Задание 1. Определить усилия, действующие на крупногабаритную тару при условии $P_{с.ж}^{cm} : g=9,81$ м/сек², $Q = 500$ кг, $H = 6$ м, $h= 1$ м.

Задание 2. Определить усилие массы груза G , H по вертикальным составляющим реакции в стропах: $Q = 500$ кг, $g=9,81$ м/сек², $\beta=60^0$.

Задание 3. Определить по приведённым формулам, задавшись произвольными значениями с учётом k_D и $k_{пер}$ сжимающее усилие:

Таблица 3 – Данные для расчета

Наименование показателя	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 3	Вариант 3
Масса тары с грузом Q, кг;	500	800	1000	1100	1200
Коэффициент перегрузки $k_{пер}$	1,1	1,2	1,25	1,1	1,25
Динамический коэффициент k_D	1,25	1,30	1,35	1,4	1,45
$\alpha,^\circ$	45	45	45	45	45
$\beta,^\circ$	45	50	55	60	65
$a_{ср}, \text{ м/сек}^2$	0,6	0,7	0,75	0,8	0,8

Вопросы для контроля знаний

1. Классификация тары.
2. Укажите основные принципы расчёта прочности транспортной тары.
3. Как определить усилия, действующие на крупногабаритную тару?
4. Как определить усилие массы груза по вертикальным составляющим реакции в стропах?
5. Как определить сжимающее усилие с учётом k_D и $k_{пер}$.

РАБОТА № 5

Анализ конструкции и исследование возможности тестоделителя РТ-2

в новых производственных условиях.

Цель работы: изучить устройство, принцип работы и возможность использования машины в различных

производственных ситуациях. Оценить влияние конструктивных и кинематических параметров на показатели работы машины. Занятия проводятся в малой группе.

Материальное обеспечение

Теоретические сведения о тестоделителе РТ-2 в новых производственных условиях.

Вопросы для подготовки

1. Общая характеристика тестоделителя РТ-2.
2. Устройство и принцип работы тестоделителя РТ-2.

Краткие теоретические сведения

Тестоделительные машины предназначены для отделения кусков одинаковой массы от всего количества теста или для разделения заранее взвешенного куска теста на несколько одинаковых кусков. Основным качественным показателем работы тестоделительной машины является точность деления теста.

Относительная погрешность массы тестовой заготовки, характеризующая точность работы делителя, не должна превышать 2% для массовых сортов хлеба и 3% - для мелкоштучных изделий.

Сложность процесса деления теста обуславливается, прежде всего, неоднородностью самого продукта обработки. При делении теста в приемную воронку тестоделительной машины может поступать тесто различной консистенции и различной объемной массы вследствие отклонений при дозировании компонентов, а также из-за возможных нарушений режима технологического процесса. Кроме того, объемная масса теста зависит от свойств перерабатываемой муки.

Для получения кусков теста равной массы имеют большое значение условия и режим работы машины: уровень теста в приемной воронке; величина и постоянство давления на тесто в конце нагнетательного процесса; взаимодействие рабочих органов и теста. Уровень теста в приемной воронке должен поддерживаться постоянным; при этом обеспечивается надежное заполнение рабочей камеры.

Величина давления существенно влияет на точность деления и качественные показатели теста. С величиной рабочего давления повышается точность работы делителя, но когда оно превысит определенное значение, произойдет нежелательное изменение структуры теста, ухудшение его качества. Одновременно с увеличением давления, возрастает потребная мощность электродвигателя и размеры деталей машины для сохранения прочности.

Рациональной величиной давления в рабочей камере следует считать 0,1 МПа.

Классификация тестоделителей.

По типу нагнетателей тестоделительные машины разделяется на машины с поршневым, лопастным, валковым, шнековым, пневматическим и другими нагнетателями.

По способу деления – подразделяются на штампующие, делящие мерным карманом и отрезающие ножом.

В зависимости от кинематической связи машины могут работать с фиксированным и нефиксированным ритмом отделения кусков теста. В машинах первой группы привод делительного механизма жестко связан с другими механизмами всей машины, поэтому делительный механизм работает даже тогда, когда в воронке нет теста.

В машинах второй группы делительный механизм кинематически не связан с общим механизмом машины и включается в работу только при достижении куском теста заданной массы.

Шнековое нагнетание, как правило, применяют для деления теста из ржаной и пшеничной обойной муки. Для высших сортов оно не рекомендуется т.к. разрушает клейковинный каркас пшеничного теста.

При эксплуатации различного технологического оборудования на предприятиях могут возникать случаи, когда замена оборудования, переналадка его на новый ассортимент, различные конструктивные добавки. Поэтому наряду со знанием устройства машины-аппарата и технологических процессов, протекающих в них, необходимо приобретение навыков по принятию всесторонне обоснованных решений с учетом их возможных последствий.

Для лучшего усвоения изучаемого материала предлагается «игровая ситуация»: имеется, например, хлебозавод,

вырабатывающий на двух поточных линиях производительностью $P = 40,5$ т/сут каждая, хлеб ржаной формовой (типа бородинского), массой 0,4 кг и пшеничный подовый, массой 0,4 кг. Заводу предложен тестоделитель РТ, но без паспортных данных, рис. 6.1.

Задания

Задание 1: аргументировано доказать возможность или невозможность применения тестоделителя на одной из линий хлебозавода, дать рекомендации по модернизации привода машины.

Для решения этой задачи студенты должны проанализировать устройство и принцип работы тестоделителя, учитывать технологические свойства теста, обрабатываемого на данных линиях.

При анализе конструкций тестоделителя рассматривается:

1. Механизм нагнетателя (лопасть, валки или шнек) и делается вывод о пригодности этого механизма для нагнетания определенного сорта теста (пшеничное, ржаное);

2. Механизм деления теста на куски (делительный барабан) с замером размеров мерного кармана или отрезной, но с замером выходного патрубка и делается вывод о пригодности этого механизма для использования и выработки определенного сорта теста;

3. Механизм привода от электродвигателя до рабочих органов с кинематическим и технологическим расчетом и делается вывод о возможности использования этого тестоделителя в поточной линии хлебозавода.

Группа студентов делится на две подгруппы, условно – механиков и технологов хлебозавода, для обучения взаимосвязи работников смежных специальностей.

Причем «технологи» советуясь с «механиками» должны предложить и обосновать свое предложение по применению тестоделителя на одной из поточных линий; по сорту хлеба, в зависимости от рабочих органов (нагнетающие валки и делительная головка с мерными карманами).

Пригодность делителя по массе куска рассматривается на основе определения вместимости (объема) мерного кармана.

$$V = \frac{\pi D^2}{4} \cdot h, \quad (29)$$

где V – вместимость (объем) кармана, м^3 ;

D – диаметр кармана, м ;

h – глубина кармана, м ;

D и h – заменяются на машине.

Масса куска теста помещающегося в кармане:

$$m_g = V \cdot q, \quad (30)$$

где q – плотность теста 1100 кг/м^3 ;

m_g – масса куска в делителе, кг ;

полученная m_g в т.е. делительная головка пригодна (не пригодна) для выработки сорта на линии.

«Механики» совместно с «технологами» должны выполнить кинематический расчет см. приложение № 1.

Из него находят частоту вращения рабочего органа n_6 и определяют минутную производительность.

$$P_M = k \cdot n_6 \cdot m, \text{ кг/мин} \quad (31)$$

где k – число мерных карманов с учетом конструкций делительного барабана;

m – масса куска, кг ;

n_6 – частота вращения делительного барабана (ритм работы), мин^{-1} ;

c – коэффициент, учитывающий потери времени при остановке машины на регулировку масса куска теста, на зачистку делительной головки ($c = 0,9$).

Суммарная мощность электродвигателя, потребная на приведение в движение тестоделительной машины, определяется по формуле:

$$N = \frac{N_H + N_\delta}{\eta}, \text{ кВт} \quad (32)$$

где N – мощность, необходимая для нагнетания и выпрессовывания теста валками;

N_δ – мощность, необходимая для отделения куска теста;

η - к.п.д. приводного механизма, зависящий от рода передач, входящих в привод, тщательности изготовления их и ухода за машиной;

N_H – для машин с валковым нагнетанием.

$$N_n^e = M \cdot \omega = \frac{\rho R^2 \ln \pi(\alpha + 2\beta \operatorname{tg} \varphi)}{30}, \text{ кВт} \quad (33)$$

где p – рабочее давление $p = 0,1 - 0,2$ МН/м;

R – радиус валка, м;

l - длина валка, м;

n – частота вращения валков, мин-1; ,

α, β - углы питания и нагнетания, ориентировочно можно принимать $\alpha = 60^\circ$, $\beta = 55^\circ$ (рад); необходимо перевести градусы в

радианы $(\angle) = \frac{\pi \cdot (\angle^\circ)}{180}$, рад;

φ - угол трения теста о валок, в зависимости от рецептуры и влажности $\varphi = 25-30^\circ$;

n – определяют из кинематического расчета.

Значение N_δ определяется по формуле:

$$N_\delta = \frac{Pv}{1000}, \text{ кВт} \quad (34)$$

где P – сопротивление резанию в н;

v – скорость отделения в м/сек (подсчитывается по среднему радиусу ножа при отрезании или по диаметру делительной головки).

Сопротивление резанию P зависит от формы ножа. Если нож выполнен в виде узкой пластины, то

$$P = p_1 L_H, \quad (35)$$

где p_1 – удельное сопротивление резанию в Н/м;
 L – длина режущей кромки ножа в м.

Удельное сопротивление резанию можно принимать: для ржаного теста $p_1 = 0,1$ кН/м; для пшеничного теста из обойной муки $p_1 = 0,15$ кН/м.

Если нож перекрывает всё отверстие кармана диаметром d_M , то сопротивление резанию подсчитывается с учетом преодоления сопротивления тесту, давящему на поверхность ножа, соприкасающуюся с тестом. В этом случае удельное сопротивление можно принимать $p_2 = 5$ кН/м² и общее усилие сопротивления движения ножа определится по формуле:

$$P' = p_2 \frac{\pi d_M^2}{4} H, \quad (36)$$

В этом случае

$$N_d = \frac{P' v}{1000}, \quad (37)$$

Затем рассчитывают действительную суточную производительность $\Pi_{сут.}$

$$\Pi_{сут.} = \Pi_M \cdot 24 \cdot 60 \cdot C, \quad (38)$$

После этого, сравнивая полученные данные с производительностью, выбранной ранее линии хлебозавода. И на втором этапе при незначительных расхождениях дают рекомендации о использовании машины с нужными доработками – изменением скоростей рабочих органов.

Доработки машины необходимо осуществлять в механических мастерских хлебозавода. Исходя из этого, необходим выбор самого простого конструктивного решения: замена электродвигателя, или замена редуктора, или вытачивание нового шкива ременной передачи или замена звездочки, или шестерни. Изготовить шестерню на хлебозаводе невозможно, однако она может быть найдена на складе.

Выбирая оптимальный вариант следует учесть рекомендации «технологов» о качестве получаемой продукции т.е. точность деления. Она зависит от согласованности работы нагнетательных валков, делительного барабана, отводящего конвейера в новых условиях (с новой шестерней, или шкивом и.т.п.).

Вопросы для контроля знаний

1. Дайте характеристику тестоделителя РТ-2.
2. Устройство и принцип работы тестоделителя РТ-2.
3. Как рассчитать производительность тестоделителя РТ-2?

Рекомендуемая литература

1. Авилова, И.А., Беляев А.Г., Бывалец О.А., Потребва Е.Ю., Чугунов С.А. Современные физико-химические методы анализа сырья и пищевых продуктов [Текст]: учебное пособие / И.А. Авилова, А.Г.Беляев, О.А. Бывалец, Е.Ю. Потребва, С.А.Чугунов.- Изд-во «Перо». – Курск, 2014.- 166 с.
2. Драгилев, А. И. Технологическое оборудование : хлебопекарное, макаронное и кондитерское [Текст] : учебник / А. И. Драгилев, В. М. Хромеев, М. Е. Чернов. - М. : Академия, 2004. - 432 с. - (Среднее профессиональное образование).
4. Драгилев, А. И. Технологическое оборудование предприятий перерабатывающих отраслей АПК [Текст]: учебник / А. И. Драгилев, В. С. Дроздов. - М. : Колос, 2001. - 352 с.
3. Драгилев, А. И. Технологическое оборудование предприятий кондитерского производства [Текст] : учебник для студ. ср. спец. учеб. заведений / А. И. Драгилев. - М. : Колос, 1997. - 432 с.
4. Путинцева, И. Н. Технологическое оборудование пищевых производств [Текст] : конспект лекций / И. Н. Путинцева. - Курск : КурскГТУ, 2001. - 115 с.
5. Спичак, В.В. Технологическое оборудование свеклосахарных заводов [Текст]: учебное пособие / В. В. Спичак, М. И. Егорова, Н. В. Ермакова ; МИНОБРНАУКИ РОССИИ, Юго-Западный государственный университет. - Курск : ЮЗГУ, 2012. - 147 с.
6. Технологическое оборудование пищевых производств [Текст] : уч. для студ. вуз. , обуч. по спец. "Машины и аппараты пищевых производств" / Под ред. Б. М. Азарова. - М. : ВО Агропромиздат, 1988. - 463 с.

Приложение 1

Нормы хранения сырья бестарным способом

Таблица 1 - Нормы хранения сырья бестарным способом

Наименования сырья	Концентрация (плотность), т/м ³	Срок хранения, суток	Температура хранения, °С	Влажность воздуха
Сахар песок	0,8	при подсушке - до 10 без подсушки - 5	дежурное отопление	не нормируется
Мука	0,6	6-7	дежурное отопление	не нормируется
Фруктово-ягодное пюре	0,98	15	не более 10	не нормируется
Жир кондитерский	0,9	не менее 5	не более 27	не нормируется
Шоколадные полуфабрикаты: масло-какао глазурь какао-тертое	0,98 1,27 1,1	5	не более 27	не нормируется
Сгущенное молоко	1,3	10	не более 10	не нормируется
Жидкий сахар	1,3	2	30	не нормируется

	тканевый продукто- вый, ГОСТ 19317-73	60	60,5	12	720	756	3 4	60	1,13 1,51	
--	--	----	------	----	-----	-----	-----	----	--------------	--

Продолжение таблицы 2

Какао- бобы	Мешок тканевый продукто- вый, ГОСТ 19317-73	60	60,5	12	720	756	3 4	60	1Д3 1,51	
Корень мыльны й	Мешок тканевый продукто- вый, ГОСТ 19317-73	50	50,5	12	600	636	3 4	90	0,95 1,27	
Какао- порошок	Мешок бумажный, ГОСТ 222688	20	20,5	15	300	336	3 4	30	0,5 0	
Масло коровье и какао- масло	Ящики картонные №1, ГОСТ 13515-80	20	21	32	640	700	3 4	3	1,05 1,4	4-8
Маргари н	Ящики картонные №1, ГОСТ 13515-80	20	21	32	640	700	3 4	15	1,05 1,4	4-8
Какао- тертое	Ящики картонные № 2, ГОСТ 13515-80	20	21	24	480	530	3 4	30	0,79 1,06	
Глазурь шо- коладная	Ящики картонные № 2, ГОСТ 13515-80	20	21	24	480	530	3 4	30	0,79 1,06	
Патока крахмал ьная	Бочка деревянная вместимо- стью 200 л, ГОСТ 8777- 80Е	200	240					45	0,82	
Варенье, припасы, повидло	Бочка деревянная вместимо- стью 100 л, ГОСТ 8777- 80Е	100	130					30	0,75	
Подварк и	Бочка деревянная	100	130					60	0,75	

плодовые и ягодные	вместимостью 100 л, ГОСТ 8777-80Е									
--------------------	-----------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Продолжение таблицы 2

Пюре плодое и ягодное, консервированное химическими консервантами	Бочка деревянная вместимостью 200 л, ГОСТ 8777-80Е	200	240					200	0,82	
Жиры кондитерские, хлебопечарные и кулинарные	Бочка деревянная вместимостью 100 л, ГОСТ 8777-80Е	100	130					15	0,75	
Молоко цельное сгущенное сахаром	Бочка фанерно-штампованная, ТУ-10.10739-88	60	65	6	360	420		15	0,63	
Молоко цельное сухое	Бочка фанерно-штампованная, ТУ-10.10739-88 Мешок бумажный, ГОСТ 222688	30 30	35 30,5	6 12	180 360	240 400	3 4	10 10	0,36 0,6 0,8	-
Натрий двууглекислый	Мешок бумажный, ГОСТ 222688	30	30,5	12	360	400	3 4	30	0,6 0,8	
Молоко коровье пастеризованное	Фляга металлическая ГОСТ 5037-78Е	38	46,5				1	1	0,17	4-8
Мед натур-	Фляга металли-	50	61				1	1	0,22	

ральный	чешская ГОСТ 5037-78E									
---------	-----------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Продолжение таблицы 2

Эссенции ароматиче-ские спиртовые, красители натуральные пищевые, кислоты пищевые	Ящик дощатый № 4 ГОСТ 13358-84 (2 стеклянные бутылки вместимостью 10 л)	26	31	12	312	400	3 4	30	0,6 0,8	-
Кислоты пищевые сухие	Ящики из гофрированного картона № 2 ГОСТ 13511-84	20	21	36	720	786	3 4	60	1,18 1,57	-
Порошок яичный	Мешок бумажный, ГОСТ 222688	20	20,5	15	300	336	3 4	15	0,5 0,67	не выше 20
Меланж	Банка металлическая ГОСТ 598 1-88	9,0	9,5	45	405	450	3 4	15	0,68 0,9	от -5 до 6
Яйца (в бугорчатых прокладках)	Ящик из гофрированного картона № 18 ГОСТ 13513-86	30	31	9	270	310	3 4	5	0,47 0,62	от 4 до 8
Фосфатиды	Фляга металлическая, ГОСТ	50	61					120	0,22	

	5037-78E									
--	----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Продолжение таблицы 2

Аммоний	Мешок полиэтилен овый ГОСТ 178 11-78	40	40,5	12	480	512	3 4	30	0,77 1,02	
Цукаты	Ящик дощатый №1,ГОСТ 13357-87	10	15	40	400	625	3 4	30	0,94 1,25	
Дрожжи прессован- ные	Ящик дощатый №1, ГОСТ 13360-84	10	14	20	200	230	3 4	3	0,345 0,46	от 0 до 4
Виноград сушеный (изюм)	Ящик картонный'	12, 5	13,5	32	400	460	3 4	30	0,7 0,9	
Желатин для кондитер- ской про- мышленно сти	Мешок бумажный, ГОСТ 2226- 88	30	30,5	12	360	400	3 4	30	0,6 0,8	
Агар пищевой	Ящик из гофри- рованного картона, ГОСТ 13511-84	10	11	24	240	290	3 4	30	0,435 0,58	

Приложение 3

Техническая характеристика заверточных и упаковочных машин

Таблица 3 - Техническая характеристика заверточных и упаковочных машин

Назначение	Марка	Производительность	Габаритные размеры			Страна-изготовитель
			длина	ширина	высота	
Завертка печенья и вафель квадратной и прямоугольной формы в пачках (100 г и 200 г)	К-467	60 пачек/мин	3100	2500	1750	Россия
Завертка печенья и вафель в пачки (200 г)	ПАК-10	60 пачек/мин	3200	2600	1700	Россия
Завертка печенья и вафель квадратной формы (50 г)	У-5	До 70 пачек/мин	2400	2000	1600	Россия
Завертка печенья в пачки (200 г)	Леш	70 пачек/мин	3760	2450	1750	«Леш» (Германия)
Расфасовка печенья в коррексы	ЛОКЕМ	200 корр/мин	1520	2130	1850	Loeshpack (Австрия)
Упаковочная машина горизонтального типа (термоспай)	GIANO-PAC	10-280 пакетов/мин	3860	800	1750	Италия
Расфасовка и упаковывание в пачки карамели, драже, печенья, пряников, какао-порошка и др.	АП2-1Б-М	60-75 коробок/мин	3500	2500	1600	Россия
	АП2-Б	60-75 коробок/мин	3700	2480	2235	Россия
Дозирующий комплекс (печенье, конфеты, карамель)	«Сигналтеко»	800 кг/ч	2000	900	1850	Россия
Оклеивающая машина для коробов	ОМ	180 коробов/ч	4015	972	1800	Россия
Оклеивающая машина для коробов	Суклоп	1000 коробов/ч	1020	670-900	1460	Германия

Обандероливаюци й автомат	термопак	6,5 т/смену	2600	1000	1900	ЗАО «Стеклопак »
------------------------------	----------	-------------	------	------	------	------------------------