

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИ-
ТЕТ»

**Комплект контрольно-оценочных средств
по междисциплинарному курсу**

МДК.01.06 Оборудование кондитерского производства

(код и название дисциплины)

**программы подготовки специалистов среднего звена
по специальности 19.02.11 Технология продуктов питания из расти-
тельного сырья**

(код и название специальности)

Санкт-Петербург

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт КОС МДК
2. Спецификация оценочных средств
3. Варианты оценочных средств

1. ПАСПОРТ

КОС по МДК.01.06 Оборудование кондитерского производства

(код и название дисциплины)

1.1. Общие положения

Контрольно-оценочные средства (КОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу МДК.01.06 Оборудование кондитерского производства.

КОС включают контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме контрольной работы и диф.зачета (5 сем.).

КОС разработаны в соответствии с:

образовательной программой СПО по специальности 19.02.11 Технология продуктов питания из растительного сырья;

программы МДК.01.06 Оборудование кондитерского производства.

1.2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания, практический опыт (при наличии))	Наименование элемента умений/знаний	Основные показатели оценки результатов
У1	визуально оценивать исправность, использовать инструмент для очистки от загрязнений, смазки и санитарной обработки механических деталей и узлов, применять инструмент по наладке, настройке, ремонту и регулировке, документально оформлять результаты проделанной работы по обслуживанию технологического оборудования	грамотное применение полученных знаний в процессе решения поставленных задач
У2	настраивать автоматизированную программу технологического процесса производства хлеба, хлебобулочных, макаронных и кондитерских изделий	грамотное применение полученных знаний в процессе решения поставленных задач
З1	назначение, принцип действия и устройство, правила эксплуатации, методы и	интерпретация результатов изучения материала при решении

	способы выявления и устранения неисправностей, порядок проведения подготовки, пуска и наладки, ремонта, документооборот по процессу подготовки к работе и обслуживания технологического оборудования	практических заданий
ПО1	проверки исправности, очистки от загрязнений, смазки и санитарной обработки механических деталей и узлов, замены быстроизнашивающихся материалов и деталей, устранения неисправностей в работе, ведения документации по обслуживанию технологического оборудования	успешное выполнение поставленных задач

1.3. Распределение оценивания результатов обучения по видам контроля

Код и наименование элемента умений или знаний	Виды аттестации	
	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
У1 визуально оценивать исправность, использовать инструмент для очистки от загрязнений, смазки и санитарной обработки механических деталей и узлов, применять инструмент по наладке, настройке, ремонту и регулировке, документально оформлять результаты проделанной работы по обслуживанию технологического оборудования	Оценка выполнения практических заданий (работ)	Контрольная работа и диф.зачет (5 сем.)
У2 настраивать автоматизированную программу технологического процесса производства хлеба, хлебобулочных, макаронных и кондитерских изделий	Оценка выполнения практических заданий (работ)	Контрольная работа и диф.зачет (5 сем.)
З1 назначение, принцип действия и устройство, правила эксплуатации, методы и способы выявления и устранения неисправностей, порядок проведения подготовки, пуска и наладки, ремонта, документооборот по процессу подготовки к работе и обслуживания технологического оборудования	Опрос	Контрольная работа и диф.зачет (5 сем.)
ПО1 проверки исправности, очистки от загрязнений, смазки и санитарной обработки механических деталей и узлов, замены быстроизнашивающихся материалов и деталей, устранения неисправностей	Оценка выполнения практических заданий (работ)	Контрольная работа и диф.зачет (5 сем.)

правностей в работе, ведения документации по обслуживанию технологического оборудования		
---	--	--

1.4. Распределение типов оценочных средств по элементам знаний и умений текущего контроля

Содержание учебного материала по программе УД/МДК	Тип контрольного задания			
	У1	У2	З1	ПО1
Раздел 1. Оборудование для производства сахаристых кондитерских изделий				
Тема 1.1. Оборудование общего назначения	17			17
Тема 1.2. Оборудование для производства карамели	17			17
Тема 1.3. Оборудование для производства конфет и ириса	17			17
Тема 1.4. Оборудование для производства шоколада и какао-порошка	17			17
Тема 1.5. Оборудование для производства мармелада и пастилы	17			17
Раздел 2 Поточно-механизированные линии сахаристых кондитерских изделий				
Тема 2.1. Понятие о машинах и аппаратах. Полумеханизированные, механизированные и автоматизированные поточные линии. Уровень механизации поточных линий.			3	
Тема 2.2. Создание технологического потока. Морфология технологического потока			3	
Тема 2.3. Поточные линии для производства леденцовой и карамели с фруктово-ягодными начинками.		17		17
Тема 2.4. Поточные линии для производства отливных сортов конфет.			3	
Тема 2.5. Поточные линии для производства размазных(растяжных) сортов конфет.			3	
Тема 2.6. Поточные линии для производства конфет путем отсадки и выпрессовывания.		17		17

Тема 2.7. Поточные линии для производства шоколадных изделий.			3	
Тема 2.8. Поточные линии для производства мармелада, пастилы и зефира.			3	
Раздел 3 Оборудование производства мучных кондитерских изделий				
Тема 3.1. Дозаторы для сыпучих продуктов			3	
Тема 3.2. Дозаторы для жидких продуктов	17			17
Тема 3.3. Приготовление однородных масс			3	
Тема 3.4. Прокатка и формование тестовых заготовок			3	
Тема 3.5. Выпечка изделий		17		17

1.5. Распределение типов оценочных средств по элементам знаний и умений, контролируемых на промежуточной аттестации

Содержание учебного материала по программе УД/МДК	Тип контрольного задания			
	У1	У2	З1	ПО1
Раздел 1. Оборудование для производства сахаристых кондитерских изделий	4	4	4	4
Раздел 2 Поточно-механизированные линии сахаристых кондитерских изделий	4	4	4	4
Раздел 3 Оборудование производства мучных кондитерских изделий	4	4	4	4

2. СПЕЦИФИКАЦИЯ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

2.1. Назначение

Спецификацией устанавливаются требования к содержанию и оформлению вариантов оценочного средства: практическая работа (практическое задание), опрос, контрольная работа, диф.зачет.

Тип оценочного средства (практическая работа (практическое задание), опрос) предназначен для текущего контроля и оценки знаний и умений студентов; тип оценочного средства (контрольная работа, диф.зачет) предназначен для промежуточной аттестации и оценки знаний и умений студен-

тов по программе МДК.01.06 Оборудование кондитерского производства образовательной программы 19.02.11 Технология продуктов питания из растительного сырья.

2.2. Контингент аттестуемых: студенты 3 курса.

2.3. Форма и условия аттестации:

Текущий контроль проходит по темам учебной дисциплины.

Промежуточная аттестация проводится в форме контрольной работы, диф.зачета по завершению освоения учебного материала учебной дисциплины, при положительных результатах текущего контроля.

2.4. Время выполнения:

На выполнение текущего контроля отводится:

практическая работа (практическое задание) – 45-90 мин,

опрос – 10-20 мин

контрольная работа, диф.зачет – 45 минут

2.5. Рекомендуемая литература для разработки оценочных средств и подготовки, обучающихся к аттестации.

Библиографическое описание издания (автор, заглавие, вид, место и год издания, кол. стр.)	Основная/ дополнительная литература	Книгообеспеченность	
		Кол-во. экз. в библиот. СПбГЭУ	Электронные ресурсы
Николаева, М. А. Организация и проведение экспертизы и оценки качества продовольственных товаров : учебник / Николаева М. А. — Москва : Норма : ИНФРА-М, 2025. — 320 с.	осн		https://znanium.ru/catalog/product/2195012
Донченко, Л. В. Безопасность пищевой продукции : учебник для среднего профессионального образования / Л. В. Донченко, В. Д. Надыкта. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 452 с. — (Профессиональное образование).	осн		https://urait.ru/bcode/568545

Донченко, Л. В. Технология функциональных продуктов питания : учебное пособие для спо / Л. В. Донченко [и др.] ; под общей редакцией Л. В. Донченко. 2-е изд., испр. и доп. Москва : Юрайт, 2025-176 с. (Профессиональное образование) .	доп		https://urait.ru/bcode/562552
Донченко, Л. В. Национальные кулинарные традиции: история продуктов питания : учебное пособие для вузов / Л. В. Донченко, В. Д. Надыкта. Москва : Юрайт, 2025- 349 с. (Высшее образование) .	доп		https://urait.ru/bcode/562089
Кульнева, Н. Г. Технология продукции общественного питания. Практикум : учебное пособие для спо / Н. Г. Кульнева, В. А. Голыбин, Ю. И. Последова, В. А. Федорук. 2-е изд., испр. и доп. Москва : Юрайт, 2024- 141 с. (Профессиональное образование) .	доп		https://urait.ru/bcode/542167
Чижикова, О. Г. Технология производства хлеба и хлебобулочных изделий : учебник для вузов / О. Г. Чижикова, Л. О. Коршенко. 3-е изд., испр. и доп. Москва : Юрайт, 2025- 251 с. (Высшее образование)	осн		https://urait.ru/bcode/561980
Кошевой, Е. П. Технологическое оборудование пищевых производств. Расчетный практикум : учебное пособие для вузов / Е. П. Кошевой. 2-е изд., испр. и доп. Москва : Юрайт, 2025- 203 с. (Высшее образование) .	доп		https://urait.ru/bcode/562084
Пасько, О. В. Технология продукции общественного питания : учебник для спо / О. В. Пасько, Н. В. Бураковская, О. В. Автюхова. Москва : Юрайт, 2025- 203 с. (Профессиональное образование) .	осн		https://urait.ru/bcode/562294
Юсупова, Г. Г. Технология мукомольного производства : учебное пособие / Юсупова Г. Г. — Москва : ИНФРА-М,	доп		https://znanium.ru/catalog/prod-

2024. — 180 с.			uct/1893796
Новокшанова, А. Л. Биохимия для технологов : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Л. Новокшанова. — 2-е изд., испр. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 463 с. — (Профессиональное образование).	доп		https://urait.ru/bcode/558042
Алексеев, Л. С. Контроль качества воды : учебник / Алексеев Л. С. . — Изд. 4-е, перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 159 с.	доп		https://znanium.ru/catalog/product/2104861
Федоренко, В. Ф. Перспективные технологии послеуборочной обработки и хранения зерна / Федоренко В. Ф., Гольяпин В. Я. — 2-е изд. — Москва : Юрайт, 2025 — 194 с.	доп		https://urait.ru/bcode/566213
Бурачевский, И. И. Основы биотехнологии: плодово-ягодное и растительное сырье: учебное пособие для СПО / Бурачевский И. И., Зайнуллин Р. А., Кунакова Р. В. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2024 - 402 с. - (Профессиональное образование).	доп		https://urait.ru/bcode/543285
Касьянов, Г. И. Технологии пищевых производств. Сушка сырья: учебное пособие для СПО/Касьянов Г. И., Семенов Г. В., Грицких В. А., Троянова Т. Л. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва:Юрайт, 2025 - 116 с.	доп		https://urait.ru/bcode/563106
Чаблин, Б. В. Оборудование предприятий общественного питания: учебник/Чаблин Б. В., Евдокимов И. А. - 2-е изд. - Москва:Юрайт, 2025 - 695 с.	доп		https://urait.ru/bcode/565965
Курочкин, А. А. Оборудование перерабатывающих производств. Растительное сырье : учебник для СПО / Курочкин А. А., Шабурова Г. В., Байкин С. В., Кухарев О. Н. ; под общ. ред. Курочкина А. А. — 2-е изд., испр. и доп. —	осн		https://urait.ru/bcode/538721

Москва : Юрайт, 2024 — 446 с.			
Кошевой, Е. П. Технологическое оборудование пищевых производств. Расчетный практикум : учебное пособие для СПО / Кошевой Е. П. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Юрайт, 2025. — 203 с.	осн		https://urait.ru/bcode/563476
Гнездилова, А. И. Процессы и аппараты пищевых производств : учебник и практикум для СПО / Гнездилова А. И. — 2-е изд., пер. и доп. — Москва : Юрайт, 2025. — 259 с.	доп		https://urait.ru/bcode/558188
Шиляев, М. И. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Примеры расчета систем : учебное пособие / Шиляев М. И., Хромова Е. М., Дорошенко Ю. Н. ; под ред. Шиляева М. И. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Юрайт, 2025. — 250 с.	доп		https://urait.ru/bcode/565223
Чаблин, Б. В. Оборудование предприятий общественного питания. Практикум : учебное пособие для СПО / Чаблин Б. В., Евдокимов И. А. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2024. — 349 с. - (Профессиональное образование).	доп		https://urait.ru/bcode/541962

3. ВАРИАНТЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПРИМЕРНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

1. Назначение, устройство, принцип работы оборудования для механической обработки сырья и полуфабрикатов, молотковой, валковой и ударно-штифтовой мельниц.
2. Назначение, устройство, принцип работы оборудования для тепловой обработки сырья и полуфабрикатов, варочных котлов открытого и закрытого типа.
3. Назначение, устройство, принцип работы вакуум-варочного аппарата, помадовзбивальной машины..

4. Назначение, устройство, принцип работы оборудования для охлаждения карамельной массы с одним и двумя барабанами.
5. Назначение, устройство, принцип работы карамелеформирующей машины.
6. Назначение, устройство, принцип работы подкаточной машины и жгутовывагивателя.

Критерии оценки:

оценка «отлично» выставляется студенту, если правильные ответы составляют - 90-100%
 оценка «хорошо», если правильные ответы составляют -80-89%;
 оценка «удовлетворительно», если правильные ответы составляют - 70-79%
 оценка «неудовлетворительно», если правильные ответы составляют менее 70%

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ диф.зачета

1. Назначение, устройство, принцип работы оборудования для механической обработки сырья и полуфабрикатов, молотковой, валковой и ударно-штифтовой мельниц.
2. Назначение, устройство, принцип работы оборудования для тепловой обработки сырья и полуфабрикатов, варочных котлов открытого и закрытого типа.
3. Назначение, устройство, принцип работы вакуум-варочного аппарата, помадовзбивальной машины..
4. Назначение, устройство, принцип работы оборудования для охлаждения карамельной массы с одним и двумя барабанами.
5. Назначение, устройство, принцип работы карамелеформирующей машины.
6. Назначение, устройство, принцип работы подкаточной машины и жгутовывагивателя.
7. Назначение, устройство, принцип работы карамелережущей и карамелештампующей машин.
8. Назначение, устройство, принцип работы оборудования для охлаждения карамели.
9. Способы формования корпусов конфет. Конфетоотливочные машины.
10. Назначение, устройство, принцип работы формования жгутов путем выпрессовывания.
11. Назначение, устройство, принцип работы отсадочной машины для куполообразных корпусов.
12. Назначение, устройство, принцип работы размазного конвейера.
13. Назначение, устройство, принцип работы конфеторезательной машины гильотинного типа.
14. Назначение, устройство, принцип работы установки для ускоренной выстойки корпусов конфет.
15. Назначение, устройство, принцип работы агрегата для получения какао-тёртого.
16. Назначение, устройство, принцип работы гидропрессовой установки для отжатия какао-масла.
17. Назначение, устройство, принцип работы взбивального агрегата для зефирных масс.

18. Назначение, устройство, принцип работы зефиrootсaдочной машины.
18. Назначение, устройство, принцип работы пастилорезательной машины.
20. Понятие о машинах и аппаратах. Полумеханизированные, механизированные и автоматизированные поточные линии. Уровень механизации поточных линий.
21. Создание технологического потока. Морфология технологического потока.
22. Поточные линии для производства леденцовой и карамели с фруктово-ягодными начинками.
23. Поточные линии для производства отливных сортов конфет.
24. Поточные линии для производства размазных (растяжных) сортов конфет.
25. Поточные линии для производства конфет путем отсадки и выпрессовывания.
26. Поточные линии для производства шоколадных изделий.
27. Поточные линии для производства мармелада, пастилы и зефира.
28. Назначение, устройство, принцип работы дозаторов для сыпучих продуктов, автовесов ДМ-100, ДМ-200.
29. Назначение, устройство, принцип работы ленточных дозаторов, шнековых дозаторов для муки и сахарного песка.
30. Назначение, устройство, принцип работы дозаторов жидких компонентов.
31. Назначение, устройство, принцип работы тестомесильных машин периодического и непрерывного действия, кремозбивальной машины.
32. Назначение, устройство, принцип работы оборудования для прокатки теста, штамп-машины ударного действия для затяжного печенья.
33. Назначение, устройство, принцип работы ротационной формующей машины для сахарного печенья.
34. Назначение, устройство, принцип работы отсадочной машины для пирожных типа «Буше», «Эклер».
35. Назначение, устройство, принцип работы печей для выпечки мучных кондитерских изделий с газовым и электрообогревом. Классификация печей.
36. Расчет печей с ленточным и люлечным подом.
37. Назначение, устройство, принцип работы печи с канальным обогревом.

Критерии оценки:

оценка «отлично» выставляется студенту, если правильные ответы составляют - 90-100%
 оценка «хорошо», если правильные ответы составляют - 80-89%;
 оценка «удовлетворительно», если правильные ответы составляют - 70-79%
 оценка «неудовлетворительно», если правильные ответы составляют менее 70%

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Практическое занятие № 1 Изучение оборудования для тепловой обработки сырья и полуфабрикатов

Практическое занятие № 2 Изучение устройства и принципа действия ударно-штифтовой мельницы.

Практическое занятие № 3 Исследование причин неразрывности карамельного жгута.

Практическое занятие № 4. Расчет и обслуживание установок для ускоренной выстойки корпусов конфет

Практическое занятие № 5. Исследование работы гидропрессовой установки.

Практическое занятие № 6 Уравнение баланса влаги при сушке.

Практическое занятие № 7 Изучение оборудования для производства карамели.

Практическое занятие № 8 Изучение работы оборудования при производстве конфет и ириса

Практическое занятие № 9 Проведение анализа дозаторов жидких компонентов

Практическое занятие № 10 Изучение схемы печей с рециркуляцией газов

Практическое занятие № 11 Изучение устройства ТЕНов и газовых горелок

Изучение оборудования для тепловой обработки сырья и полуфабрикатов.

Цель: закрепить пройденный материал; успешное использование приобретенных умений в реальной жизни.

Теплообменные аппараты для нагревания, уваривания и темперирования. Для тепловой обработки сырья и полуфабрикатов - нагревания, выпаривания (уваривания) растворов, а также для растворения сырья - в кондитерском производстве применяются различные аппараты периодического и непрерывного действия. К аппаратам периодического действия относятся: открытые варочные котлы, в том числе диссудоры - одностенные варочные котлы для растворения сахара с барботером и змеевиковым обогревом; сферические вакуум-аппараты для уваривания начинок; универсальные вакуум-аппараты.

К аппаратам непрерывного действия относятся: растворители для приготовления сиропа, в том числе секционные, шнекового типа и др.; змеевиковые аппараты, работающие под разрежением - с вакуум-камерой (преимущественно для уваривания карамельной массы) или без разрежения - с паро-отделителем (для уваривания фруктово-ягодных начинок, различных конфетных, присных, пастило-мармеладных и других кондитерских масс); змеевиковые помадо-варочные колонки для уваривания помадных сиропов, работающие без разрежения, с паро-отделителем; теплообменные аппараты пленочного типа. Для темперирования различных кондитерских масс применяются темперующие машины, в том числе: цилиндрические темперующие машины-сборники периоди-

ческого действия с пароводяной рубашкой и мешалкой для темперирования начинок, тертого какао, конфетных, шоколадных и других масс; шнековые автоматические машины непрерывного действия для темперирования шоколадных масс. Для создания и поддержания в вакуум-аппаратах разрежения устанавливаются конденсаторы смешения с мокровоздушными поршневыми или ротационными водокольцевыми вакуум-насосами. Для подачи в аппараты на тепловую обработку смесей и для отвода готовых масс используются плунжерные, шестеренные (коловратные) или ротационно-зубчатые насосы.

Практическая часть.

Задание для студентов: изучить и знать устройства и принцип оборудования тепловой обработки сырья и полуфабрикатов. Каждому студенту будет дано задание из перечня вопросов и определение производительности варочного котла периодического действия.

Контрольные вопросы:

1. Из каких узлов и деталей состоит варочный котел закрытого типа?
 2. Из каких узлов и деталей состоит помадоварочная колонка
 3. Из каких узлов и деталей состоит варочный котел открытого типа?
 4. Из каких узлов и деталей состоит змеевиковый вакуум-аппарат?
 5. Из каких узлов и деталей состоит текстура
 6. Перечислите процессы, протекающие в вакуум-аппарате, его устройство?
 7. Ответить подробно на вопрос по устройству и принципу действия варочного котла закрытого типа?
 8. Ответить подробно на вопрос по устройству и принципу действия варочного котла открытого типа?
 9. Ответить подробно на вопрос по устройству и принципу действия помадосбивальной машины?
 10. Ответить подробно на вопрос по устройству и принципу действия машины для темперирования кондитерских масс?
 11. Какие безопасные условия труда необходимо при работе вакуум-аппарата?
 12. Чем отличается конструктивно варочный котел закрытого типа от открытого типа?
- Задача: определить производительность варочного котла в кг/ч периодического действия.
- Исходные данные:
- Количество загруженного продукта в котел 150 кг.
 - Время загрузки 10 мин.
 - Время обработки 30 мин.
 - Время выгрузки 10 мин.
 - Плотность продукта 450 кг/м³.

Запишите название работы и ее цель.

Изучение устройства и принципа действия ударно-штифтовой мельницы.

Цель: закрепить пройденный материал; успешное использование приобретенных умений в реальной жизни.

Какао-крупка подается из приемной воронки 1 в дезинтегратор 3 при помощи электрического вибрационного питателя 2 через шлюзовой затвор-питатель.

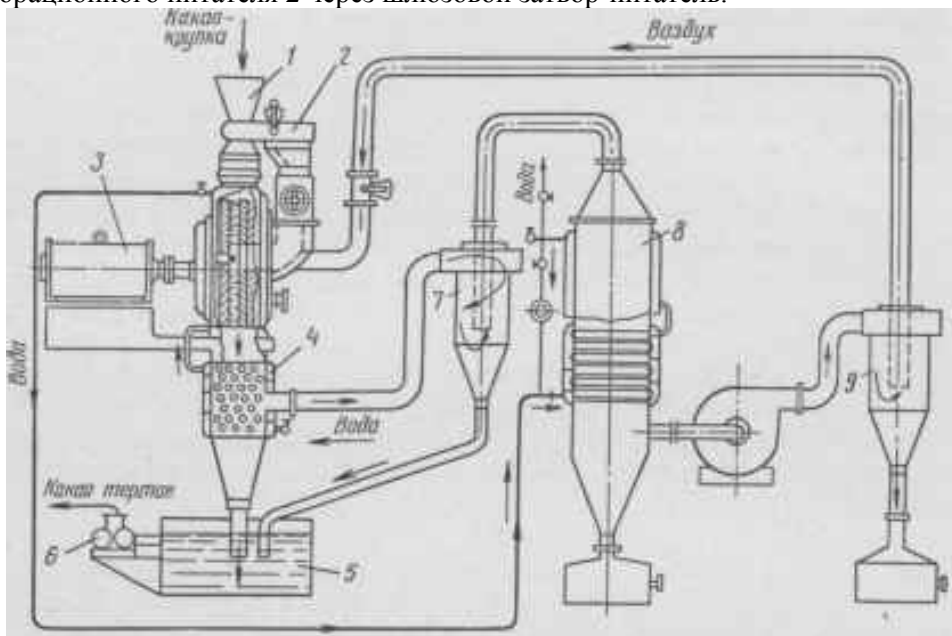


Рис. 1. Дезинтеграторный агрегат системы Шёненбергера.

Дезинтегратор состоит из двух дисков с круглыми штифтами, расположенными по концентрическим окружностям (574 шт.) из легированной стали. Один диск неподвижный, второй вращается с частотой 5200-5500 об/мин. Корпус дезинтегратора охлаждается водой. Какао тертое в результате трения нагревается до 105-110°C, что может отрицательно сказаться на его качестве, поэтому из дезинтегратора оно направляется в охлаждающее устройство 4, представляющее собой систему горизонтальных труб, по которым циркулирует холодная вода. Охлажденное до температуры 85-95°C какао тертое сливается в приемник 5 и далее при помощи насоса 6 перекачивается в temperирующие сборники. Приемник все время должен быть заполнен какао тертым, так как он является гидравлическим затвором для системы циркуляции воздуха. В дезинтегратор непрерывно подается через регулируемую заслонку очищенный воздух, который, насыщая массу, способствует удалению из нее влаги и летучих кислот (уксусной и др.), обладающих резким запахом и неприятным вкусом. Воздух из охлаждающего устройства направляется по трубопроводу в циклон 7. В циклоне от воздуха отделяются капельки какао тертого и стекают по трубопроводу в общий приемный сборник. Из циклона воздух с температурой 80-85°C поступает на охлаждение в конденсатор 8 - трубчатый холодильник, охлаждаемый водой. Здесь происходит охлаждение воздуха до температуры 50- 55°C и конденсация паров влаги и летучих кислот, а также частиц какао тертого, которые стекают в сборник конденсата. Из конденсатора воздух направляется во второй циклон 9, в котором происходит его окончательная очистка от влаги. Далее воздух по трубопроводу вновь направляется в дезинтегратор. Наибольшее распространение в настоящее время на кондитерских фабриках имеют дезинтеграторные установки как обладающие рядом преимуществ перед другими

видами измельчающего оборудования: 1) высокая производительность, в результате чего одна установка заменяет 4-5 восьмивалковых мельниц; 2) экономия площади; 3) более высокая дисперсность какао тертого (95,5% по Реутову, т. е. оно содержит 95,5% по массе частиц размером менее 35 мкм) и более высокое содержание вскрытых клеток; 4) окисление дубильных веществ в процессе измельчения крупки, так как он происходит в условиях аэрации; 5) удаление части летучих кислот с неприятным запахом и влаги в результате нагрева и аэрации массы; влажность какао тертого по сравнению с влажностью крупки снижается на 0,8-0,9%. Однако эти установки имеют ряд недостатков: 1) быстрая изнашиваемость штифтов мельницы, особенно при использовании крупки с повышенной влажностью; 2) значительный шум при работе установки.

Практическая часть.

Задание для студентов: изучить и знать устройства и принцип ударно-штифтовой мельницы, Каждому студенту будет дано задание из перечня вопросов.

Контрольные вопросы:

1. Из каких узлов и деталей состоит ударно-штифтовая мельница?
2. Назовите основные узлы и детали охладителя для сырья?
3. Назовите основные элементы конструкции охладителя для воздуха?
4. Назовите основные элементы конструкции охладителя ударно-штифтовой мельницы?
5. Назовите основные элементы конструкции дисков ударно-штифтовой мельницы?
6. Назовите основные элементы конструкции узла подачи воды?
7. Какие безопасные условия труда необходимо соблюдать при работе ударно-штифтовой мельницы?

Запишите название работы и ее цель.

Исследование причин неразрывности карамельного жгута.

Цель: закрепить пройденный материал; успешное использование приобретенных умений в реальной жизни.

Жгутовытягиватель состоит из трех пар вертикально расположенных калибрующих роликов и одного приемного ролика. Каждая пара роликов имеет различное очко и различную скорость, благодаря чему достигается равномерное вытягивание жгута и его калибровка. Жгут постепенно вытягивается, уменьшается в диаметре до величины, необходимой для выработки карамели заданного сорта.

Практическая часть.

Задание для студентов: изучить и знать устройство и принцип действия жгутовытягивателя, получать неразрывный карамельный жгут. Составить 5 вопросов по получению неразрывного карамельного жгута.

Запишите название работы и ее цель.

Расчет и обслуживание установок для ускоренной выстойки корпусов конфет.

Цель: закрепить пройденный материал; успешное использование приобретенных умений в реальной жизни.

Линия ускоренной выстойки предназначена для автоматизации процесса охлаждения корпусов конфет после формования методом отсадки конфетных масс на лотки, поддоны или отливки в формы (силиконовые, поликарбонатные или выштампованные в крахмале).

Линия обеспечивает упорядоченное перемещение лотков по замкнутому циклу, позволяя сделать процесс формования корпусов конфет непрерывным.

Система охлаждения находит применения в качестве технологического оборудования на предприятиях кондитерской промышленности, выпускающих помадные, фруктово-желейные, молочные и ликерные конфеты.

Оборудование обеспечивает сбор заполненных лотков от формовочной машины, их автоматическое штабелирование, выстойку в течение заданного условиями технологического процесса времени и подачу обратно.

Автоматическая линия выстаивания позволяет организовать непрерывный процесс изготовления конфет, включая формование корпуса, охлаждение и затвердевание конфетных масс в течение заданного технологией времени.

Линия охлаждения конфет может взаимодействовать с различными типами формовочного оборудования: машинами отсадки конфет на поддоны и лотки; линиями отливки корпусов конфет в крахмал или силиконовые формы.

Автоматизированная система управления позволяет настроить основные параметры, включая время выстаивания и производительность оборудования.

Использование линии дает возможность уменьшить время охлаждения корпусов конфет после формования (отливки или отсадки), сократить общее время цикла, автоматизировать технологический процесс и свести к минимуму количество обслуживающего персонала.

Конструктивно линия охлаждения и выстойки конфет выполнена в виде комплекса транспортеров и лифтов, объединенных в единую технологическую систему с оборудованием для формования (отсадки, отливки) конфет.

В состав системы выстойки конфет входят: транспортер подачи лотков на подъемный лифт; восходящий лифт-накопитель лотков; транспортер разгрузки подъемного лифта; верхний межлифтовой транспортер; транспортер загрузки опускного лифта; нисходящий лифт-накопитель лотков; транспортер разгрузки опускного лифта и перемещения лотков к формовочной машине; холодильная система; шкаф автоматизированного управления.

Шахты обоих лифтов и верхний межлифтовой транспортер оборудованы наружным замкнутым теплоизолирующим укрытием, препятствующим потерям холода и перетеканию холодного воздуха в помещение цеха.

Формовочная машина обеспечивает отливку конфет в полиуретановые, силиконовые или крахмальные формы или отсадку на лотки, поддоны. Далее заполненные конфетными массами лотки поступают на линию выстаивания.

Лоток с конфетами от отливочной или отсадочной машины с помощью загрузочного транспортера поступает на нижний ярус восходящего лифта, на котором, в зависимости от производительности, может накапливаться от двух до десяти лотков. После заполнения нижнего яруса лифт поднимается на один уровень вверх. Лотки с верхнего яруса подъемного лифта перегружаются на межлифтовой транспортер, который перемещает их к нисходящему лифту.

Нисходящий лифт осуществляет поуровневое опускание лотков вниз. С нижнего яруса лотки с конфетами подаются к формовочной машине, в которой освобождаются от конфет и поступают на новый цикл формования и выстойки.

В процессе работы системы, шахты обеих лифтов постоянно заполнены поддонами с конфетами. Холодный воздух от холодильных систем подается во внутреннее пространство лифтовых шахт, обеспечивая обдув и охлаждение конфет в лотках (на поддонах). За это время происходит желирование или затвердение конфетных масс. Время выстаивания и температурный режим процесса охлаждения заданы технологией и зависят от вида конфетных масс.

Управление линией охлаждения кондитерских изделий осуществляется централизованно от шкафа управления, который обеспечивает синхронизацию и точное взаимодействие всех элементов системы. Эту задачу и решается при техническом обслуживании линии.

Задание для студентов: изучить и знать устройства и принцип работы установок для ускоренной выстойки корпусов конфет. Каждому студенту составить 5 вопросов по данной теме.

Запишите название работы и ее цель.

Исследование работы гидропрессовой установки.

Цель: закрепить пройденный материал, успешное использование приобретенных умений в реальной жизни.

Принципиальная схема установки с вертикальным полуавтоматическим гидравлическим прессом представлена на рис. 12. В нижней части прессы имеется гидравлический цилиндр 31, который устанавливается на фундаменте. Пресс смонтирован на четырех стальных колоннах 16, связанных в верхней части траверсой 15. В цилиндр помещен полый плунжер 33, который поднимается вверх под давлением рабочей жидкости, подаваемой в цилиндр через штуцер 32. На плунжер опирается нижняя плита 25 с выступающими пуансонами. В них имеются вертикальные каналы, а в плите – кольцевой канал для сбора масла. На плитах установлены спиральные пружины 24, на верхние концы опирается нижняя чаша 20, закрепленная на стальных тягах 22. На чашу опирается вторая плита 19 с выступающим пуансоном. Пружины 18 поддерживают следующую, верхнюю чашу, закрепленную на тягах 22 (имеются 6 чаш). Верхняя чаша опирается в траверсу 15. На поверхности пуансона, нижней стороне плиты 19, а также на траверсе укреплены фильтрующие элементы 21. Фильтрующие элементы состоят из мелкой металлической сетки, сетки с пробивными отверстиями и двух рифленых дисков с отверстиями диаметром 11 мм. Все пуансоны с фильтрующими элементами входят внутрь чаш и являются их днищами. Таким образом, внутренняя полость чаш оказывается закрытой со всех сторон. Тяги верхними концами скользят в направляющих отверстиях траверсы, а нижними закреплены в отжимной плите 26 Пружинами 23 опирающимися на плиту пуансона, плита 26, а следовательно, и чаши держатся всегда в верхнем положении. Эта плита связана со штоками 27 поршней 29, движущихся в двух гидравлических цилиндрах управления 30. При движении поршней вниз тяги опускают чаши, пока их нижний край не дойдет до верхней поверхности плиты пуансонов 19 и 25. Штоки 27 имеют сальниковые уплотнения 28, а плунжер – манжетное уплотнение 34. Установка имеет насос 2 с клапанной коробкой. При движе-

нии скалки 1 вверх всасывающий клапан 7 поднимается и из бака 9 в клапанную коробку всасывается рабочая жидкость-машинное масло. При движении скалки вниз всасывающий клапан под давлением масла опускается, нагнетательный клапан 6 поднимается и масло уходит в нагнетательную линию к клапанному распределителю 11. В распределителе 11 имеется двойной клапан 3 и 8, управляемый рукояткой 13. Для осуществления рабочего хода плунжера 33 вверх открывается клапан 3, клапан 8 закрывается. Масло, нагнетаемое насосом, при этом направляется в цилиндр под плунжер. По окончании прессования клапан 3 закрывается и открывается клапан 8. Все подвижные части пресса вместе с пуансоном опускаются вниз. Масло вытесняется из цилиндра 31 и поступает к распределителю, где проходит через клапан 8 и стекает в бак 9, снабженный фильтрующей сеткой. Распределитель снабжен манометром 10 и трехходовым краном 12 для подачи масла в цилиндры управления 30. Клапанные коробки каждой из скалок имеют клапаны предельного давления 5 с пружинным регулятором 4. Часть клапанов настраиваются на давление, достаточное для подъема подвижных частей пресса. При достижении этого давления клапаны 5 открываются и выпускают масло во всасывающую линию. После этого часть скальчатых насосов работает на себя, не подавая масло в цилиндр гидравлического пресса. Другая часть клапанов 5 настраивается на максимальное давление, необходимое для прессования. На рисунке 12 показан пресс в положении перед загрузкой. Пресс работает следующим образом: из темперирующего сборника при помощи ротационного насоса в чаши пресса через отверстия 17 загружается тертое какао. По заполнении чаш давление в трубопроводе повышается и при помощи мембранного реле насос останавливается. При этом гаснут сигнальные лампы, что указывает на окончание процесса наполнения чаш.

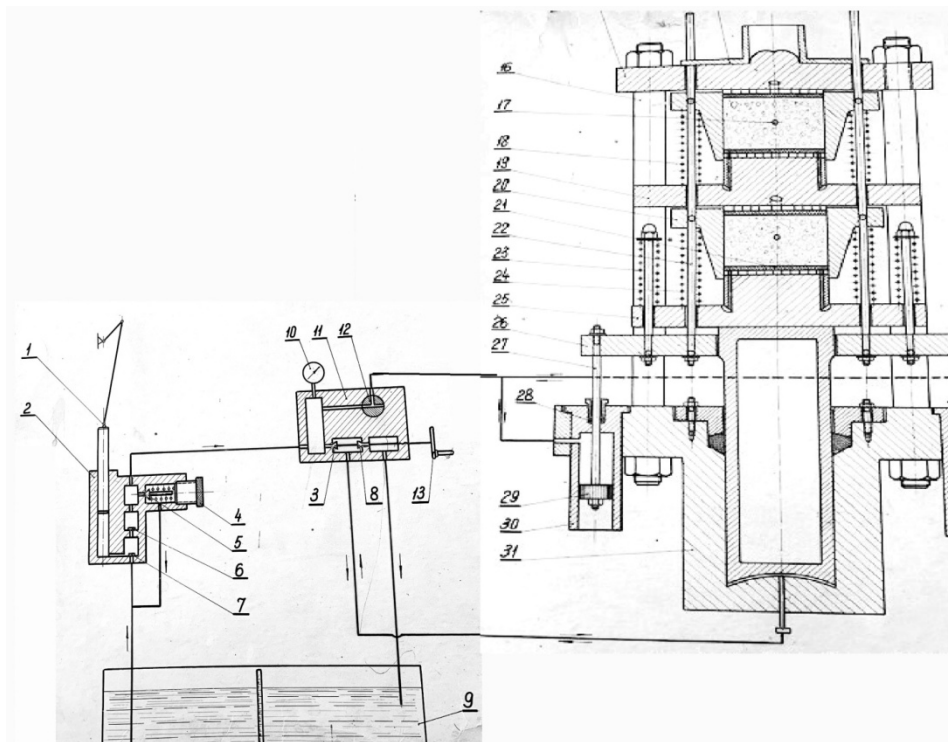


Рис. 2. Принципиальная схема гидравлического пресса для отжато масла-какао:

1 - скалка; 2 - поршневой насос; 3 - двойной клапан; 4 - пружинный регулятор; 5 - клапаны предельного давления; 6 - нагнетательный клапан; 7 - всасывающий клапан; 8 - двойной клапан; 9 - бак; 10 - манометр; 11 - клапанный распределитель; 12 - трехходовой кран; 13 - рукоятка; 14 - крестовина; 15 - траверса; 16 - стальные колонки; 17 - отверстие; 18 - пружины; 19 - плита; 20 - нижняя чаша; 21 - фильтрующие элементы; 22 - отжимные тяги; 23 - пружины; 24 - спиральные пружины; 25 - плита; 26 - отжимная плита; 27 - шток; 28 - сальниковые уплотнения; 29 - поршни; 30 - цилиндр управления; 31 - гидравлический цилиндр; 32 - штуцер; 33 - плунжер; манометр управления.

Каждая чаша снабжена клапанной коробкой и обратным клапаном, который препятствует выдавливанию тертого какао обратно в трубопровод в процессе прессования. После заполнения чаш включают насос 2 и открывают клапан 3 распределителя. Машинное масло нагнетается в цилиндр пресса и плунжер 33 поднимается вверх. Пуансон нижней плиты 25 сдвигает массу в нижней чаше и через нее передает давление на верхние пуансоны. Отжимаемое масло какао собирается в кольцевых канавках плит и оттуда стекает в специальный сборник. По достижении максимального давления прессования – около 45 Мпа – клапаны предельного давления 5 открываются, подача масла в цилиндр пресса прекращается и зажигается сигнальная лампа. Поворотом рукоятки 13 распределителя переключаются клапаны 3 и 8 так, что масло, вытесняемое при опускании плунжера из цилиндра пресса 31, выходит в бак. Для выталкивания жмыха из чаш поворачивают трехходовый кран 12 распределителя и подают масло в цилиндры управления 30. Поршни 29 движутся вниз и при помощи отжимных тяг 22 опускают вниз чаши. При этом жмых выталкивается из чаш пуансонами плит 19 и 25. Верхние концы отжимных тяг входят в траверсу 15. Поворотом крестовины 14 направляющие отверстия в траверсе могут быть перекрыты, так что тяги не смогут пройти сквозь траверсы. Это делается для обеспечения безопасности работы для удаления жмыха из пресса. Если давление масла в цилиндрах управления случайно упадет, то пружины 23 не смогут поднять чаши. После удаления жмыха останавливается насос 2 и поворотом трехходового крана 12 спускается масло из цилиндров управления в бак 9. Прессование какао тертого происходит при его температуре 80-900 С. Для поддержания необходимой температуры какао тертого пуансоны снабжены паровым обогревом.

Практическая часть.

Задание для студентов: изучить и знать устройства и принцип действия гидравлического пресса для отжатого масла-какао. Каждому студенту будет дано задание из перечня вопросов.

Контрольные вопросы.

Вариант 1.

1. Составить описание гидропрессовой установки для отжатия какао-масла.
1. Составить описание устройства агрегата дезинтеграторного типа.

Вариант 2.

1. Составить порядок расчета производительности прессов.
2. Описать основные конструктивные элементы агрегата для получения какао-тертого.

Вариант 3.

1. Составить схему элементов гидропривода прессовой установки. Расчет производительности.
2. Описать безопасные условия труда, которые необходимо соблюдать при работе агрегата для получения какао-тертого.

Вариант 4.

1. Описать устройства для охлаждения какао-тертого в размольном агрегате. Порядок расчета производительности.
2. Составить описание устройства агрегата дезинтеграторного типа.

Вариант 5.

1. Составить описание устройства восьмивалковой мельницы для измельчения крупки какао. Порядок расчета производительности.
2. Описать устройство гидропрессовой установки для отжатия какао-масла.

Блок задач с выбором ответа

Вопрос 1. Пуансоны гидропрессовой установки для отжатия какао-масла имеют:

Варианты ответов:

1. горизонтальные каналы для сбора масла.
2. вертикальные каналы для сбора масла.
3. горизонтальные каналы для сбора масла и вертикальные каналы для сбора масла.

Вопрос 2. В размольном агрегате дезинтеграторного типа охлаждение тертого какао происходит;

Варианты ответов:

1. в циклоне.
2. в корпусе дезинтегратора.
3. в охлаждающем устройстве.

Вопрос 3. В размольном агрегате дезинтеграторного типа процесс происходит при температуре:

Варианты ответов:

1. 65-70°C.
2. 80-85°C
3. 104-110°C

Вопрос 4. Из каких типов валов и их количеств состоит восьмивалковая мельница?

Варианты ответов:

1. Из четырех рифленых и четырех гладких валов.
2. Из двух гладких и четырех рифленых валов.
3. Из двух рифленых и шести гладких валов.

Вопрос 5. Окружные скорости валов в восьмивалковой мельнице для измельчения крупки какао:

1. одинаковые.

2. разные.
3. увеличивающие по ходу движения продукта.

Запишите название работы и ее цель.

Уравнение баланса влаги при сушке.

Цель: закрепить пройденный материал; успешное использование приобретенных умений в реальной жизни.

Если на основании опытных данных известен режим процесса, то из теплового баланса можно определить расход тепла на сушку и расход соответственно топлива, электроэнергии, пара.

Суммарный расход тепла в сушилке равен:

$$SQ = Q_{и} + Q_{н} + Q_5 + Q_2 + Q_{д} + Q_{х} + Q_{т} \text{ ккал/ч} \quad (1)$$

где $Q_{и}$ и $Q_{н}$ - расход тепла соответственно на испарение влаги и нагрев материала;

Q_5 и Q_2 - потери тепла соответственно в окружающую среду и с отходящими газами;

$Q_{д}$ - расход тепла на дегидратацию и другие эндотермические процессы;

$Q_{х}$ - теплота химических превращений (знак минус при выделении тепла);

$Q_{т}$ - расход тепла на нагревание дополнительно вводимых веществ (пар, сжатый воздух и т. д.) и транспортных средств.

Для непрерывнодействующих сушилок рассчитывают часовой расход тепла, для сушилок периодического действия - расход тепла на один цикл сушки.

Проводят расчет по формуле (1), зная теплоемкости продукта, начальной и конечной температуры продукта, теплоемкости материала, из которого изготовлен аппарат, температуру стенки аппарата и определяют для непрерывнодействующих сушилок часовой расход тепла, для сушилок периодического действия - расход тепла на один цикл сушки.

Практическая часть.

Задание для студентов: изучить и знать методику расчета сушильных аппаратов.

Изучение оборудования для производства карамели.

Цель: закрепить пройденный материал; успешное использование приобретенных умений в реальной жизни.

Студент должен:

Технологический процесс приготовления карамели состоит из следующих стадий: приготовление сиропа; приготовление карамельной массы; охлаждение и обработка карамельной массы; при-

готовление карамельных начинок; формование карамели; охлаждение карамели; завертывание; упаковывание.

Приготовление карамельного сиропа. Для уваривания в качестве основного оборудования применяются варочные котлы, оборудованные паровой рубашкой. Кроме того, сироп можно готовить в диссаторах.

Приготовление сиропа с растворением сахара в патоке. Этот способ прогрессивен, однако следует учитывать, что количество воды, содержащейся в патоке, недостаточно для растворения всего предусмотренного рецептурой сахара, если процесс вести при атмосферном давлении. В диссатор дозируют подогретое до 40-50°C предусмотренное рецептурой количество патоки и горячую воду в количестве, соответствующем примерно 10 % массы сахара. Вместо сахара можно использовать нейтрализованный инвертный сироп. Затем вводят сахар и растворяют его при включенном барботере. После растворения сахара барботер отключают и сироп уваривают до указанной выше массовой доли сухих веществ (84-86 %). Преимуществами этого способа являются значительное снижение общей продолжительности процесса, экономия пара и повышение производительности труда и оборудования.

Приготовление карамельной массы. На небольших предприятиях карамельную массу готовят в аппарат периодического действия – универсальных варочных вакуум-аппаратах (М-184). Аппарат состоит из двух котлов, расположенных один над другим. В верхний котел загружают рецептурную смесь сырья или карамельный сироп и включают обогрев и мешалку. Греющий пар должен иметь давление 500-600 кПа. Рецептурную смесь перемешивают в течение 4-8 мин и по окончании растворения сахара выключают мешалку. Массу уваривают до температуры 138-140°C, что соответствует влажности 5-6 %.. Как только температура массы достигнет требуемого значения, автоматически включается клапан для выгрузки массы в нижний котел и включается вакуум-насос. Предварительно перед выпуском массы из верхнего котла нижний котел нагревают горячей водой, воду сливают, а котел насухо вытирают и смазывают. Кипение массы и дальнейшее испарение воды из нее продолжают в нижнем котле в результате разряжения. В процессе испарения влаги под вакуумом температура массы и ее влажность снижаются. По окончании варки готовую карамельную массу выливают из аппарата, опрокидывая нижний котел. Общая продолжительность варки карамельной массы составляет 20-30 мин.

Приготовление начинок. Стандартом предусмотрены следующие виды начинок: фруктовые, ликерные, медовые, помадные, молочные, марципановые, сбивные, ореховые и др.

Фруктовые начинки. Процесс получения начинки включает подготовку фруктово-ягодной части сырья, дозирование и смешивание компонентов (пюре, сахар, патока) и уваривание. Подготовленная в смесителе рецептурная смесь, в которую входят сахаропаточный сироп и фруктовое пюре поступает в варочный аппарат. Уваренная начинка сливается в темперирующую машину. Оттемперированная начинка подается на участок формования карамели. Излишняя начинка возвращается в темперирующую машину.

Помадные начинки. Помадную массу получают путем сбивания при охлаждении сахаропаточного сиропа.

Сбивные начинки. Эти начинки представляют собой массу пенообразной структуры, в которой сахарный сироп сбивают с яичным белком или др. пенообразователями и вкусовыми и ароматическими компонентами рецептуры. При изготовлении предварительно готовят сбиту на белках массу, в которую постепенно небольшими порциями вводят сахаропаточный сироп. Температура сиропа не должна превышать 80° С. В приготовленную таким образом массу вносят вкусовые и ароматические добавки и затем еще непродолжительное время сбивают.

Охлаждение карамельной массы. Карамельную массу охлаждают как в непрерывном потоке на охлаждающих машинах, так и периодическим способом отдельными порциями на охлаждающих столах. При периодическом способе карамельную массу выливают на охлаждающий стол непосредственно из варочной аппаратуры или переносят в специальных бачках порциями по 20-25 кг. Параллельно охлаждению в карамельную массу на столах вводят краску, эссенции и кристаллическую кислоту. Продолжительность охлаждения 1-2 мин. На охлаждающих столах в массу можно вводить возвратные отходы карамели, не содержащие начинки. Эти отходы вносят в карамельную массу сразу после выливания ее на стол. При этом они быстро расплавляются в горячей карамельной массе. Количество введенных отходов не должно превышать 10 %.

Проминка карамельной массы. Назначением проминки карамельной массы является равномерное распределение в ней кислоты, эссенции, краски, полное равномерное распределение введенных отходов. При проминке, осуществляемой вручную, массу складывают так, чтобы нижние остывшие слои ее попадали внутрь. После этого массу проминают и подают на формование. При полумеханизированном способе производства проминку осуществляют на проминальной машине периодического действия. Основными частями этой машины является вращающийся на вертикальной оси стол, над которым вращается зубчатый проминальный ролик и помещен опрокидыватель в форме лемеха. Стол, ролик и опрокидыватель охлаждаются водой. После проминки температура карамельной массы снижается до 75-80° С.

Вытягивание массы. Для получения карамели с непрозрачной оболочкой карамельную массу после окрашивания, ароматизации обрабатывают на тянущих машинах. После такой обработки она приобретает шелковистый блеск и хрупкость, что является следствием проникновения в массу воздуха. При этом масса теряет прозрачность, а плотность ее значительно уменьшается. Одновременно в массе равномерно распределяются введенные добавки и возвратные отходы.

Получение карамельного батона и его калибрование. Чтобы из бесформенной пластичной массы получить калиброванный жгут определенного сечения, сначала готовят карамельный батон конической формы, а затем из вершины конуса вытягивают карамельный жгут. Для получения карамельного батона в форме конуса с начинкой или без нее используют карамелеобкаточные машины. Для выработки карамели с начинками, которые закачиваются насосом, на корпусе машины установлен начинконаполнитель. Он служит для дозированной подачи начинки внутрь карамельного батона. Для получения из карамельного батона карамельного жгута определенного сечения используют калибрующую машину.

Формование карамели. Целью формования карамели является получение отдельных изделий определенной формы. Для формования карамели с начинкой и без нее наибольшее распространение получили цепные (режущие и штампующие машины).

Охлаждение карамели после формования. Отформованную карамель быстро охлаждают до температуры около 35 °С. Карамель в виде цепочки отформованных изделий, связанных пластичными перемычками, охлаждают на узких транспортерах, скорость которых одинакова со скоростью движения формирующих цепей, т.е. скорость транспортера должна совпадать со скоростью формирующих цепей. Если скорость ленты превышает скорость цепей, то карамельная цепочка вытягивается и карамель деформируется. Если же скорость ленты недостаточна, то карамельная цепочка будет ложиться змейкой и даже петлями и слипаться. Транспортер изготавливают из прорезиненного полотна шириной до 100 мм. На транспортере карамельная цепочка сверху и с боков обдувается воздухом, который нагнетается вентилятором. Карамель, отформованная в виде отдельных изделий, или карамель, разделенная на отдельные карамельки из цепочки после охлаждения на узком транспортере, охлаждают на специальных устройствах: широких транспортерах различного вида, часто многоярусных, и в устройствах закрытого типа (шкафах).

Завертывание карамели. Завертывание осуществляют на заверточных машинах. В зависимости от метода зажима и замыкания концов этикетки различают несколько видов завертывания. Наиболее распространенным видом является заделка концов этикетки закручиванием – «в перекрутку». Реже используют завертку с заделкой этикетки на основании складками и перекруткой свободного конца – «саше».

Переработка отходов. На кондитерских фабриках чаще всего эти отходы растворяют и на их основе получают сиропы с массовой долей сухих веществ 80-82 %. Продолжительность растворения не должна превышать 30 мин. Этот сироп после отстаивания и фильтрования используют, как правило, при варке фруктовых и других начинок.

Практическая часть.

Задание для студентов: изучить и знать устройства и принцип действия оборудования для производства карамели. Каждому студенту будет дано задание из перечня вопросов, решение задачи.

Контрольные вопросы:

1. Из каких узлов и деталей состоит барабанная охлаждающая машина карамельной массы?
2. Назовите основные узлы и детали тянущей машины для карамельной массы непрерывного действия?
3. Назовите основные элементы конструкции карамелеобкаточной машины?
4. Назовите основные элементы конструкции жгутовывигателя?
5. Назовите основные элементы конструкции карамелережущей машины?
6. Назовите основные элементы конструкции карамелештампующей машины?
7. Какие безопасные условия труда необходимо соблюдать при работе барабанной охлаждающей машины карамельной массы?

Задача творческого уровня

Задача: Определите производительность ротационной карамелеформирующей машины в кг/ч.

Исходные данные:

- Число откидных ножей на роторе 24шт.
- Частота вращения ротора , 35 об/мин.
- Количество штук изделий в 1 кг 180.

Запишите название работы и ее цель.

Изучение работы оборудования при производстве конфет и ириса.

Цель: закрепить пройденный материал; успешное использование приобретенных умений в реальной жизни.

Схема производства литого ириса. Линия предназначена для производства завернутого ириса типа «Золотой ключик», «Молочный» и т.п. В состав линии (рисунок 10) входят технологические комплексы приготовления молочно-сахарных сиропов для ириса, уваривания сиропа, охлаждающая машина, передающие конвейеры, четыре обкаточно-калибрующие машины КРМ-2 и четыре ирисозаверточные машины. На линии осуществляются процессы механизированного приготовления рецептурной смеси и ее уваривания, охлаждения ирисной массы, деления ее на порции, формование, завертывание и охлаждение ириса. В состав рецептуры литого ириса входят жир, сахаропаточный сироп и сгущенное молоко. Жир растапливается в аппарате 1, снабженном рубашкой для обогрева паром или горячей водой, решеткой и мешалкой, предотвращающей расслаивание жира. Расплавленный жир насосом 2 перекачивается в сборник 4, установленный на циферблатных платформенных весах 3. В этот же сборник из бачков 5 поступают сгущенное молоко и сироп. При достижении необходимой массы (окончание подачи сахаропаточного сиропа) одновременно отключается подача сиропа в сборник 4 и включается насос 7, соединенный со сборником гибким шлангом 6, что обеспечивает свободу вертикальному перемещению сборника 4 при заполнении компонентами в момент взвешивания.

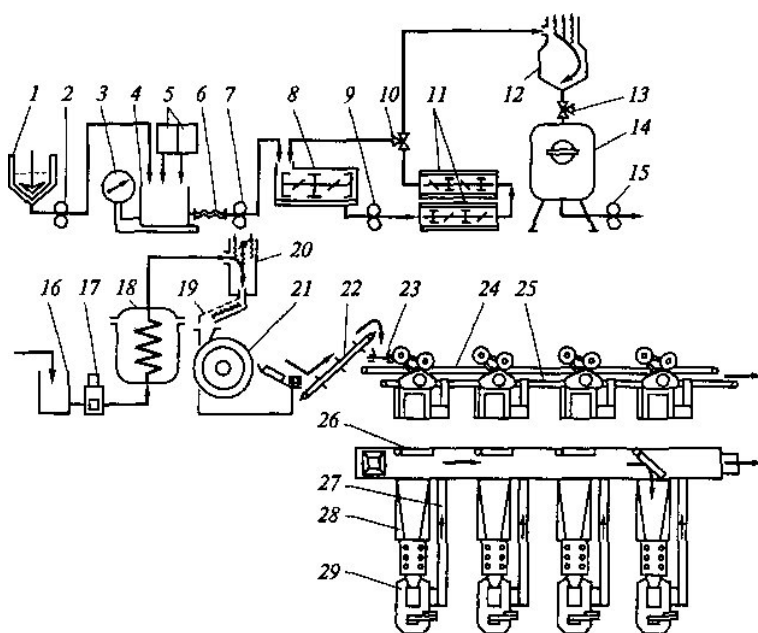


Рис. 3. Схема линии для производства литого ириса.

Насос 7 подает рецептурную смесь из сборника 4 в смеситель 8 с паровой рубашкой, где обеспечивается необходимая однородность смеси. Из смесителя смесь подается насосом 9 в двухкамерный теплообменник 11 с паровым обогревом, где доводится до кипения. Перед подачей смеси необходимо прогреть теплообменник. Для этого на трубопроводе устанавливается трехходовой кран 10, который позволяет многократно перепускать рецептурную смесь из верхней камеры теплообменника 11 в смеситель 8 до тех пор, пока ее температура не достигнет 105... 108°C. После прогревания теплообменника процесс уваривания сиропа протекает непрерывно без возврата его в смеситель. В процессе прогревания в теплообменнике происходит томление входящего в смесь молока. Пройдя теплооб-

менник, кипящая рецептурная смесь по трубопроводу поступает в пароотделитель 12. Подваренный сироп с содержанием влаги 15... 16% стекает в нижнюю часть пароотделителя и через трехходовой кран 13 поступает в накопительный сборник 14. Сироп из накопительного сборника 14 насосом 15 перекачивается в расходный сборник 16, из которого плунжерным насосом – дозатором 17 подается на уваривание в змеевиковую варочную колонку 18, которая является греющей частью унифицированного вакуум-аппарата 33-А-10. Двигаясь внутри змеевика, обогреваемого снаружи паром, сироп нагревается до температуры 115... 118°C. При этом значительная часть влаги переходит в парообразное состояние, а в образовавшейся ирисной массе остается 4 ... 6% влаги. Пар отделяется в пароотделителе 20, а затем отсасывается вентилятором, а уваренная масса поступает в качающуюся трубу 19, внутри которой расположен лопастный вал. Труба имеет отверстия, через которые в массу вводятся вкусовые добавки (эссенция и при необходимости кислота). Горячая ирисная масса стекает из трубы 19 в воронку однобарабанной охлаждающей машины 21. Благодаря колебаниям трубы 19 масса равномерно распределяется по длине воронки и в виде ленты одинаковой толщины перемещается и охлаждается до температуры 80°C на вращающемся барабане. Затем с помощью подвертывателей масса складывается в пласт шириной 200 мм. На выходе пласта из машины установлены проминальные вальцы, которые продвигают ирисный пласт с наклонной охлаждающей плиты машины на передаточный конвейер 22. После охлаждающей машины температура ирисной массы равна 45 ... 48°C. В конце конвейера 22 установлен нож 23. Ирисная масса разрезается на куски длиной 1400 мм и подается на раздаточный сетчатый конвейер 24. Конвейер поочередно с помощью четырех заслонок 26 направляет куски ирисной массы в обкаточные машины 28. Последняя заслонка установлена стационарно, перекрывая сетку конвейера. Порядок открытия и закрытия заслонок зависит от количества установленных обкаточных машин. Сигнал на открытие и закрытие заслонок подается с помощью конечного выключателя, установленного на конвейере 22.

В обкаточной машине 28 из бесформенного куска ирисной массы формулируется жгут, охлаждается воздухом, разрезается и упаковывается.

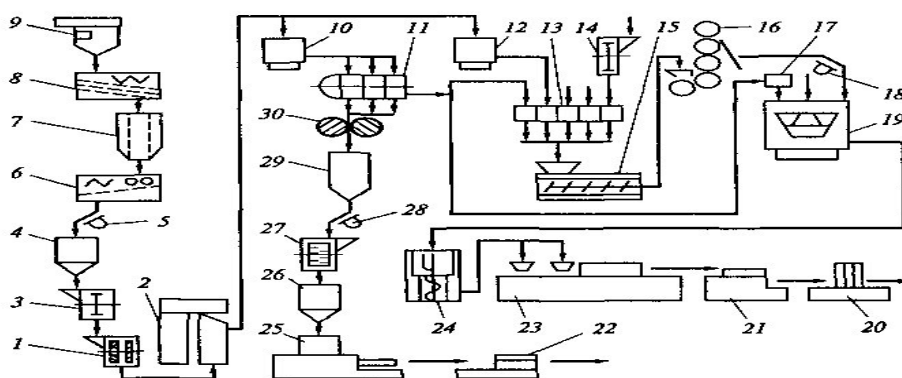


Рис.4. Схема производства шоколадных изделий.

Данные поточные линии устанавливают для производства шоколадных плиток, батончиков, конфет «Ассорти» и др. При этом из части какао тертого отпрессовывается какао-

масло, которое затем подается на линию производства шоколада. Из какао – жмыха получают какао-порошок, часть которого используется в кондитерском производстве, а часть фасуется и отправляется в торговую сеть. Поскольку оба производства (шоколадных изделий и какао – порошка) используют одно и то же сырье – какао-бобы, то и изготавливают эти изделия, используя одно и то же оборудование. На рисунке 11 представлена машинно-аппаратурная схема механизированной поточной линии производства шоколадных изделий и какао-порошка. Какао-бобы из силосов или из мешков взвешивают на весах 9, а затем подают в очистительно-сортировочную машину 8, где они очищаются от механических примесей. После очистки какао-бобы подаются конвейерами в шахтную сушилку 7, где они проходят термическую обработку в течение 45 ... 60 мин при температуре 140 ... 180°С. При этом влажность какао-бобов уменьшается с 7 до 2%, оболочка какао-бобов становится хрупкой и легко отделяется от ядра. В процессе обжаривания в какао-бобах образуются вещества, определяющие вкус и аромат какао. Сушилка кроме зоны обжаривания имеет зону охлаждения, где температура какао-бобов снижается до 35 ... 40°С. Обжаренные и охлажденные какао-бобы поступают в дробильно-сортировочную машину 6, в которой они раздавливаются и разделяются на какао-крупку и оболочку, которая называется какаовелллой. Выход какао-крупки после дробления должен составлять не менее 87% обжаренных какао-бобов. Содержание какао-крупки в какаовеллле не должно превышать 0,5%. Для отделения ферропримесей какао – крупка проходит через магнитный сепаратор 5. Из дробильно-сортировочной машины какао-крупка пневматически подается в бункер 4, расположенный над размольным агрегатом, который состоит из молотковой дробилки 3, дисковой 1 и шариковой 2 мельниц.

При измельчении происходит разрыв клеток какао-бобов, из которых вытекает какао-масло. Полученная суспензия поступает в сборники 10 и 12 на две линии: для получения какао-масла и шоколада.

Какао-масло получают на гидропрессовой установке 11 путем прессования какао тертого. Прессование происходит при температуре 90 ... 96°С. Гидравлический пресс установки имеет 6 ... 12 рабочих камер, расположенных последовательно. Каждая камера снабжена двумя фильтрующими элементами, что позволяет ускорить процесс отжатия какао-масла. Из пресса диски какао-жмыха направляются на предварительное грубое измельчение в жмыходробилку 30. Полученные гранулы жмыха поступают в бункер 29, где они охлаждаются до температуры цеха. После охлаждения гранулы жмыха проходят магнитоулавливатель 28, затем направляются в размольный агрегат 27. Полученный какао-порошок охлаждается, отделяется от воздуха, подается в расходный сборник 26 и упаковывается на фасовочной машине 25. Какао-порошок фасуется в картонные коробки, которые затем оклеиваются целлофаном в машине 22. Какао-масло из пресса подается в дозаторы 13, 17. Какао тертое, которое было подано в сборник 12 на линию приготовления шоколада, сначала поступает в рецептурно-смесительный комплекс, который снабжен дозаторами 13 и смесителем 15. Кроме какао тертого дозаторы подают в смеситель какао – масло, сухое молоко (или сухие сливки), сахарную пудру и другие добавки. Так как сахарную пудру трудно транспортировать, сахар-песок измельчается в молотковой дробилке 14 непосредственно перед подачей на дозирование. Полученная смесь конвейером направляется к пятивалковым мельницам 16. После вальцевания смесь проходит магнитоулавливатель 18 и подается в шоколадоотделочные машины (коншмашины) 19, в которых ее разводят какао-маслом, поступающим из дозатора 17. На этой же стадии в шоколадную массу добавляют разжижитель. Массу перемешивают в течение 15 ... 20 мин при температуре 40 ... 45°С, а затем коншируют в течение 3 ... 5 ч для обыкновенного шоколада и до 72 ч для десертных сортов шоколада (в этом случае температура обрабатываемой массы должна быть 60 ... 70°С).

Полученную шоколадную массу перед формованием из нее изделий темперировать на автоматической непрерывно действующей машине 24. Температура готовой шоколадной массы после темперирования должна быть 30 ... 31°C. Затем шоколадную массу отливают на автоматическом формующем агрегате 23 в формы. Предварительно формы, подаваемые для отливки шоколада, нагревают до 33 ... 35°C. Температура шоколада, освобожденного от форм, должна быть 12 ... 15°C. Готовый шоколад подают на упаковывание в заверточную машину 21. Упакованные изделия укладываются в гофрокороба, клапаны которых заклеиваются на машине 20. В полученном шоколаде должно быть (%): сахара 55 ... 65, какао тертого и какао-масла 20 ... 45, влаги 1,2 ... 5, клетчатки не более 3 ... 4. Степень измельчения (по методу Реутова) 92 ... 96% частиц размером менее 30 мкм.

Практическая часть.

Задание для студентов: изучить и знать устройства и принцип действия оборудования для производства конфет и ириса. Каждому студенту будет дано задание из перечня вопросов.

Контрольные вопросы:

1. Назовите основные конструктивные элементы конфетоотливочной машины?
 2. Назовите основные конструктивные элементы отсадочной машины для куполообразных корпусов конфет?
 3. Назовите основные конструктивные элементы машины формования жгутов путем выпрессовывания?
 4. Назовите основные конструктивные узлы установки для ускоренной выстойки корпусов конфет?
 5. Назовите основные конструктивные элементы конфеторезательной машины гильотинного типа?
 6. Ответить подробно на вопрос по устройству и принципу действия конфеторезательной машины гильотинного типа?
 7. Ответить подробно на вопрос по устройству и принципу действия размазного конвейера?
- Запишите название работы и ее цель.

Провести анализ дозаторов жидких компонентов.

Цель: закрепить пройденный материал, успешное использование приобретенных умений в реальной жизни.

Дозаторы для жидких компонентов.

Принципиальные схемы основных типов жидкостных дозаторов показаны на рис. 5. Большинство схем дозаторов, кроме мембранного и бункерного, основано на объемном принципе дозирования.

Дроссельный дозатор (рис.5, а) представляет собой емкость 7, в которой при помощи поплавкового клапана 2 поддерживается постоянный уровень. Жидкость сливается по трубопроводу 3, на котором установлено дросселирующее устройство 4. Этим способом при условии поддержания температуры на постоянном уровне можно с высокой точностью дозировать жидкости, близкие к ньютоновым. Однако при этом следует учитывать, что при дозировании жидких компонентов возможно выделение кристаллов соли и сахара, а также появление отложений жира на стенках трубопроводов и поверхностях дросселирующего устройства, что приводит к изменению расхода компонентов в зависимости от продолжительности работы дозатора.

При дозировании этим способом растворов дрожжей и жидкой опары наблюдаются большие отклонения в расходе, что связано с колебаниями вязкости и плотности.

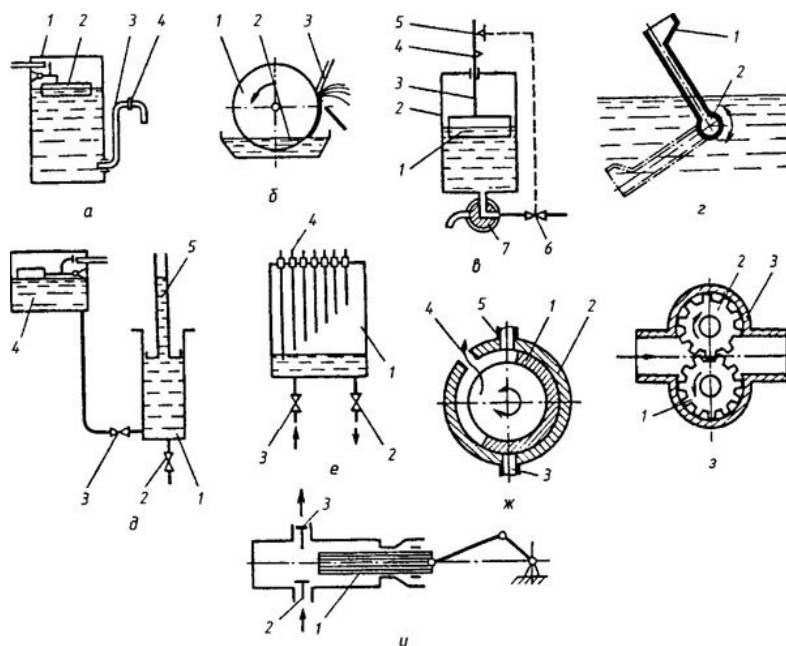


Рис. 5. Схемы дозаторов объемного типа для жидких компонентов:

а - дроссельный; б - барабанный; в - поплавковый; г - черпаковый; д - фиксированного уровня; е - электродный; ж - стаканчиков; з - шестеренный; и -поршневой.

Барабанный дозатор (рис. 5, б) осуществляет непрерывное объемное дозирование жидких компонентов за счет формирования тонкого слоя на поверхности быстровращающегося барабана. Барабан 1, погруженный в емкость 2 постоянного уровня на глубину около 0,3 радиуса барабана, должен вращаться со скоростью 2...3 м/с. Налипший слой жидкости скребком 3 направляется в тестомесильную машину. Увеличение поверхности смешиваемых потоков ускоряет образование однородной смеси. Недостатками метода тонкослойного дозирования являются трудности регулирования расхода из-за его нелинейной зависимости от частоты вращения барабана, температуры и других факторов, а также значительные габаритные размеры дозатора.

Работа других дозаторов объемного типа основана на сливе компонента из мерной емкости. Различают дозаторы со свободным истечением жидкости (черпаковые, стаканчиков, дозаторы фиксированного уровня, электродные и др.) и дозаторы с принудительным сливом (поршневые, шестеренные). Заданный расход жидкости в дозаторах этих

конструкций пропорционален объему мерной емкости, частоте циклов заполнения и слива, плотности дозируемой жидкости.

В дозаторах с мерными емкостями образование каждой дозы (порции) осуществляется периодически. Однако при высокой частоте циклов заполнения и слива на выходе из дозатора образуется непрерывный поток дозируемого компонента. Возможные колебания расхода в определенной степени сглаживаются в сливном тракте, что дает возможность использовать эти дозаторы вместе с тестомесильными машинами непрерывного действия.

Поплавковый дозатор (рис. 5, в) имеет мерную емкость 2, в которую жидкость поступает через электромагнитный клапан 6 и трехходовой кран 7. При наполнении емкости поплавки 1 поднимаются вместе со стержнем 3. Когда заданная порция жидкости отмерена, контакт 4 замыкает цепь через неподвижный контакт 5 и электромагнитный клапан 6 закрывает доступ жидкости. Изменение дозы регулируется перемещением контакта 4 по стержню. После поворота крана 7 на 90° против часовой стрелки производится слив отмеренной порции в дежу тестомесильной машины.

Черпачковый дозатор (рис. 3, г) снабжен мерными емкостями, которые периодически погружают в жидкость бака постоянного уровня.

После заполнения черпак 1 поднимается и за счет сил гравитации отмеренная порция сливается через трубку 2, на которой закреплена мерная емкость. Заданный объем регулируется, вытесняясь тельными стаканами, размещенными внутри черпака. Недостатком конструкции является невысокая точность дозирования компонентов, имеющих переменную плотность и высокую вязкость. Причиной этого являются адгезия дозируемой жидкости к стенкам мерной емкости и образование волн при ее заполнении.

Дозатор фиксированного уровня (рис. 3, д) работает по принципу заполнения мерной емкости через впускной клапан 3 до уровня, соответствующего расположению жидкости в бачке 4 постоянного уровня. Слив набранной дозы производится через выпускной клапан 2. Величина дозы регулируется путем вертикального перемещения трубки 5. Преимуществами этого дозатора являются высокая точность дозирования, удобство регулирования при изменении рецептуры и достаточная частота доз при работе на тестомесильных машинах непрерывного действия, недостатком — резкое снижение точности дозирования при уменьшении расхода из-за большого объема клапанной коробки.

Электродный дозатор (рис. 5, е) используется для порционного отмеривания растворов. В дозаторе этой конструкции фиксация уровня в мерной емкости 1 осуществляется с помощью системы электродов 4. Раствор поступает через электромагнитный клапан 3. По мере заполнения емкости уровень раствора повышается и доходит до включенного электрода. В этот момент клапан 3 закрывается. Слив дозы осуществляется через электромагнитный клапан 2.

Стаканчиковый дозатор (рис. 5, ж) состоит из двух основных элементов: вращающегося стакана 1 и неподвижного корпуса 2. В корпусе выполнены отверстия 5, 3 и 4 соответственно для подачи компонента, слива отмеренной дозы и удаления воздуха жидкости через зазоры.

Для объемного дозирования жидких компонентов часто используют насосы-дозаторы, из которых наибольшее распространение получили поршневые и шестеренные. Для этих дозаторов наиболее важны расходно-напорные характеристики. Максимальный расход жидкости обеспечивается при отсутствии сопротивления на выходе из нагнетательного

патрубка; при повышении сопротивления возрастает давление, вследствие чего увеличивается, перетёк через зазоры рабочих органов дозатора и снижается производительность.

Дозатор, имеющий постоянное сопротивление на выходе, обеспечивает более высокое давление при подаче жидкости большей вязкости. Поэтому перекачивание жидкости с переменной вязкостью при одном и том же давлении вызывает изменение ее расхода. Жидкие компоненты имеют переменную вязкость, что приводит к погрешностям при дозировании.

Шестеренный дозатор (рис. 5, з) состоит из двух шестерен, одна из которых (ротор) 1 получает вращение от электродвигателя, другая (замыкательна) 2 — свободная, приводится в движение от зацепления с первой шестерней.

Ротор, вращаясь по часовой стрелке, передает движение замыкателен, когда зубья шестерен выходят из зацепления, создается разрежение и происходит всасывание жидкости в корпус 3. Шестерни захватывают жидкость и перемещают ее по направлению вращения. Когда зубья вновь входят в зацепление в области нагнетательного патрубка, жидкость, сходящаяся в полостях между зубьями и стенками корпуса, вытесняется в нагнетательный трубопровод.

Поршневой дозатор (рис.5, и) работает следующим образом. При движении поршня 1 вправо в рабочей камере создается разрежение, и жидкость через всасывающий клапан заполняет камеру. При движении поршня влево всасывающий клапан 2 закрывается, поршень давит на находящуюся в рабочей камере жидкость, которая через нагнетательный клапан 3 вытесняется в трубопровод. Преимуществом дозаторов поршневого типа является стабильность расхода жидкости при изменении сопротивления в магистрали нагнетателя. Производительность такого дозатора зависит только от хода поршня при заданной частоте вращения привода, что позволяет получить высокую точность дозирования. К недостаткам поршневых дозаторов следует отнести пульсирующую подачу жидкого компонента. Для повышения равномерности подачи используются демпфирующие свойства сливного тракта на выходе из дозатора, либо работа двух или более поршней со сдвигом по фазе.

Дозаторы для различных жидких компонентов объединяют в дозировочные станции, которые представляют собой ряд дозаторов, смонтированных в единую установку, позволяющую производить поочередное или одновременное дозирование всех жидких компонентов.

Преимуществом дозировочных станций является возможность создания единых механизмов, устройств и схем управления для ряда дозаторов, а также компактность, позволяющая сократить занимаемую производственную площадь.

Для замеса закваски и опары применяются двухкомпонентные дозировочные станции, для замеса теста для массовых сортов продукции - четырехкомпонентные, при выработке специальных сортов - шестикомпонентные.

Практическая часть.

Задание для студентов: изучить и знать устройства и принцип действия дозаторов для жидких компонентов. Каждому студенту будет дано задание из перечня вопросов.

Контрольные вопросы:

Ответить на вопросы

Вопрос 1. Точность дозирования указывается в:

Варианты ответов: 1. В паспорте на оборудование. 2. В нормативно-технической документации на продукт. 3. В инструкции по обслуживанию оборудования.

Вопрос 2. Как происходит дозирования жидких компонентов с помощью поршня?

Варианты ответов: 1. За счет хода поршня и наполнения цилиндра. 2. За счет возвратно-поступательного движения поршня в цилиндре. 3. За счет гидропривода.

Вопрос 3. В состав объемного дозатора входят:

Варианты ответов: 1. Загрузочная воронка, камера с отсекателем, мерная камера цилиндрической формы, поршня. 2. Загрузочная воронка, мерная камера цилиндрической формы, поршня. 3. Загрузочная воронка, камера с отсекателем, мерная камера цилиндрической формы, поршня, отсекателя после поршня.

Вопрос 4. Приводом для дозирования жидких компонентов с помощью поршня является:

Варианты ответов: 1. Сжатый воздух. 2. Минеральное масло. 3. Электроснабжение 380 В.

Вопрос 5. В процессе дозирования по уровню какая часть продукта забирается из тары:

Варианты ответов: 1. Часть продукта, размещенного под нижней частью трубки. 2. Часть продукта, размещенного над нижней частью трубки.

Вопрос 6. Из каких узлов и деталей состоит дозатор для воды периодического действия?

Вопрос 7. Из каких узлов и деталей состоит дозатор для воды непрерывного действия?

Вопрос 8. Из каких узлов и деталей дозатор для солевого раствора?

Вопрос 9. По какому принципу происходит дозирование жидких продуктов?

Вопрос 10. Из каких узлов и деталей состоит узел дозирования?

Вопрос 11. Из каких узлов состоит весовой дозатор?

Вопрос 12. Из каких узлов состоит сифонное дозирующее устройство ?

Вопрос 13. Из каких узлов состоит дозатор с мерными стаканами?

Вопрос 14. Какие безопасные условия труда необходимо соблюдать при дозировании сырья?

Запишите название работы и ее цель.

Изучить схемы печей с рециркуляцией газов.

Цель: закрепить пройденный материал, успешное использование приобретенных умений в реальной жизни.

Одним из важных преимуществ таких печей является параллельное распределение продуктов сгорания по обогревательным каналам, что позволяет осуществлять создание оптимального теплового режима в любой зоне пекарной камеры и обеспечения качественной выпечки.

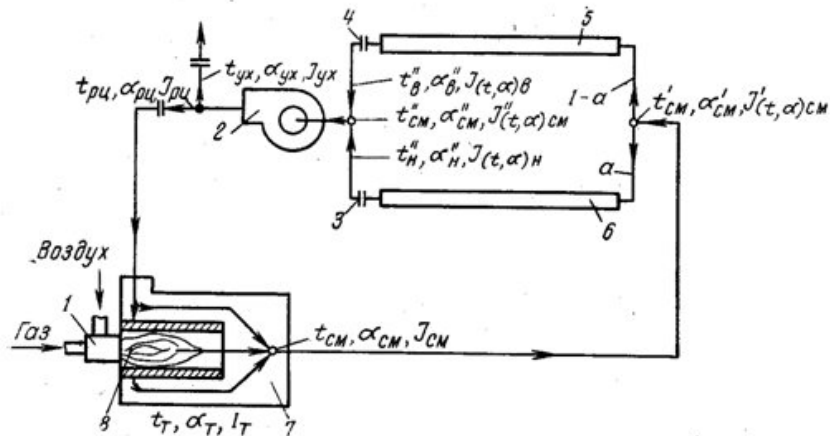


Рис.6.Схема контура обогрева печного агрегата с рециркуляцией продуктов сгорания

При помощи газогорелочного устройства 1 подготовленная горючая смесь подается в камеру сгорания 8. Образовавшиеся продукты сгорания с высокой температурой tT направляются в камеру смешения 7, куда поступают также рециркуляционные продукты сгорания с температурой $tPC = tUX$. Таким образом, в камеру смешения одновременно поступают два потока. В результате смешения образуется единый поток продуктов сгорания с температурой tCM . Из камеры смешения 7 продукты сгорания с параметрами смеси направляются в систему обогрева. Схема контура обогрева печного агрегата с применением рециркуляции продуктов сгорания

Поток распределяется по каналам 5 и 6. В нижний канал 6 направляется часть потока a , в верхний канал 5 - оставшаяся доля потока $1-a$.

Величина каждой доли потока регулируется шиберами 3 и 4 в зависимости от величины теплового потока на каждый из каналов. Продукты сгорания поступают в систему обогрева с параметрами tCM' . После охлаждения в системе обогрева в конце каналов 5 и 6 параметры частей потока различны.

Охлажденные обе части потока сливаются и с новыми параметрами по газоходу направляются к вентилятору - дымососу 2. После дымососа часть продуктов сгорания выбрасывается в трубу, а большая часть направляется на рециркуляцию и поступает в камеру смешения 7. Регулировка производится шибером.

Объем продуктов сгорания, направляемый в трубу, равен объему продуктов сгорания, образовавшихся от сгорания топлива с учетом присоса в газоходы наружного воздуха.

Рециркуляционный газоход после дымососа находится под давлением, что исключает присос наружного воздуха.

Практическая часть.

Задание для студентов: изучить и знать устройства и принцип действия печей с рециркуляцией газов. Каждому студенту будет дано задание из перечня вопросов.

Контрольные вопросы:

Вопрос 1. Распределение тестовых заготовок на ленте конвейера производится:

Варианты ответов: 1. С помощью специального раскладчика. 2. С помощью саморасклада. 3. С помощью двух гладких валов.

Вопрос 2. Сжигание газозооушной смеси происходит:

Варианты ответов: 1. При выходе ее из горелочной трубы. 2. В горелочной трубе.

Вопрос 3. До какой температуры надо охлаоаать электрический тен после отключения печи:

Варианты ответов: 1. До температуры 70°C. 2. До температуры 55°C. 3. До температуры 35°C.

Вопрос 4. Продолжительность выпечки сахарного печенья в газовой печи составляет:

Варианты ответов: 1. В пределах от 2,5 мин до 5 мин. 2. В пределах от 10 до 16 мин. 3. В пределах от 1 мин до 2 мин.

Ответить на вопросы

Вопрос 1. Из каких узлов и деталей состоит печь для выпечки мучных кондитерских изделий с электрообогревом?

Вопрос 2. Из каких узлов и деталей состоит печь для выпечки мучных кондитерских изделий с газовым обогревом?

Вопрос 3. Каким образом регулируется производительность печи для выпечки мучных кондитерских изделий?

Вопрос 4. Каким образом происходит розжиг газовой горелки?

Вопрос 6. Как устроена и работает камерная одноленточная печь с газовым обогревом?

Вопрос 7. Как устроена и работает камерная одноленточная печь с электро- обогревом??

Вопрос 9. Перечислите классификацию печей для сахарного печенья по способу регенерации тепла.

Изучить устройства ТЕНов и газовых горелок.

Цель: закрепить пройденный материал, успешное использование приобретенных умений в реальной жизни.

Нагреватель в электропечах сопротивления должен быть жаростойким, жаропрочным, обладать высоким удельным сопротивлением, постоянством электрических свойств и достаточной обрабатываемостью. Нагревательные элементы в большинстве моделей электрических печей сопротивления выполняются из проволоки либо имеют ленточную конструкцию. В промышленных тенах в основном используется нихромовая (фехрелевая) проволока диаметром 3-7 миллиметров, но также встречаются печи, в которых нагреватели сделаны из проволоки большего диаметра. При формировании спиральных нагревателей из прецизионных проволок они должны быть достаточно жесткими, иметь плотность намотки и соотношение диаметр/шаг с оптимальной теплопередачей. Дело в том, что высокая плотность намотки и большой диаметр способствуют росту мощности

только до определенного предела. С дальнейшим ростом густоты укладки возрастает экранирующее влияние одних витков на другие – то есть снижается эффективность использования.

Из современных конструкций проволочных нагревателей значительное распространение получили модели на керамических трубках. Их излучаемая мощность значительно превышает аналоги в полочках и пазах, они универсальны как по внутрикамерному расположению, так и использованию различных марок жаропрочных сплавов.

Ленточные нагреватели для ЭПС изготавливают в виде зигзагов, их размер зависит от необходимой мощности печи. Крепление лент выполняется на керамических стойках или жаропрочных сплавах. Для обеспечения достаточной прочности излучающих лент и минимального экранирования соседних полос наиболее распространено соотношение толщины ленты к ее ширине в пределах 1:10.

Практическая часть.

Задание для студентов: изучить и знать устройства и принцип действия электрических тенов и газовых горелок. Каждому студенту будет дано задание из перечня вопросов.

Контрольные вопросы:

1. Устройство и принцип работы электрического нагревателя.
 2. Правила эксплуатации электрического нагревателя.
 3. Из какого материала изготавливают нагревательную часть электрического тена.
 4. При какой температуре поверхности электрического нагревателя необходимо отключить от электропитания.
 5. Какое значение напряжения используют для подключения к электропитанию?
 6. Устройство и принцип работы газовых горелок.
 7. Правила эксплуатации газовых горелок.
- Запишите название работы и ее цель.

Приложение 1

Кодификатор (примерный перечень) оценочных средств для оценки знаний, умений и уровня сформированности компетенций

<i>№ п/п Код оценочного средства</i>	<i>Тип оценочного средства</i>	<i>Краткая характеристика оценочного средства</i>	<i>Представление оценочного средства в фонде</i>
1.	Деловая и/или ролевая игра	Совместная деятельность группы обучающихся и преподавателя под управлением преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные	Тема (проблема), концепция, роли и ожидаемый результат

		задачи	
2.	Кейс-задача	Учебный материал подается студентам в виде проблем (кейсов), в которых обучающимся предлагается осмыслить реальную профессиональную ситуацию для решения данной проблемы. Знания приобретаются в результате активной и творческой работы: самостоятельного осуществления целеполагания, сбора необходимой информации, ее анализа с разных точек зрения, выдвижения гипотезы, выводов, заключения, самоконтроля процесса получения знаний и его результатов.	Задания для решения кейс - задачи
3.	Опрос	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы по темам / разделам дисциплины или профессионального модуля
4.	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
5.	Круглый стол, дискуссия, диспут, дебаты	Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения	Перечень дискуссионных тем для проведения круглого стола, дискуссии, диспута, дебатов
6.	Портфолио	Целевая подборка работ студента, раскрывающая его индивидуальные образовательные достижения в одной или нескольких учебных дисциплин, в профессиональном модуле.	Структура портфолио
7.	Проект	Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в	Тема групповых и/или индивидуальных проектов

		индивидуальном порядке или группой обучающихся.	
8.	Рабочая тетрадь	Дидактический комплекс, предназначенный для самостоятельной работы обучающегося и позволяющий оценивать уровень усвоения им учебного материала	Образец рабочей тетради
9.	Разноуровневые учебные задачи и задания	Различают задачи и задания: а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определённого раздела дисциплины; б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения	Комплект разноуровневых задач и заданий
10.	Расчетно-графическая работа	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.	Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы
11.	Реферат	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы рефератов
12.	Доклад, сообщение	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной темы.	Темы докладов, сообщений
13.	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавате-	Вопросы по темам / разделам дисци-

		ля с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объёма знаний обучающегося по определённому разделу, теме, проблеме и т. п.	плины
14.	Творческое задание	Частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся	Темы групповых и/или индивидуальных творческих заданий
15.	Тест	Средство контроля, направленное на проверку уровня освоения контролируемого теоретического и практического материала по дидактическим единицам дисциплины или профессионального модуля. Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающихся	Фонд тестовых заданий
16.	Эссе	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить анализ этой проблемы.	Тематика эссе
17.	Практические работы (практическое задание)	Это задания, с помощью которых у учащихся формируются и развиваются правильные практические действия.	Виды: наблюдение, измерение, опыт, конструирование и др. задания для практических работ
18.	Лабораторные работы	Это проведение учащимися по заданию преподавателя опытов с использованием приборов, применением инструментов и других технических приспособлений.	Задания для лабораторных работ
19.	Тренажёр	Техническое средство, которое может быть использовано для контроля приобретённых студентом профессиональных навыков и умений по управлению конкретным материальным объектом	Комплект заданий для работы на тренажёре
20.	Отчеты по практикам	Средство контроля, позволяющая обучающемуся продемонстрировать обобщенные знания, умения и практический опыт, приобретенные за время прохождения учебной и произ-	Виды работ и задания на учебную и производственную практику

		водственной практик. Отчеты по практикам позволяют контролировать в целом усвоение ОК и ПК обозначенных в ППСЗ.	
21.	Контент-анализ документации	Анализ и оценка в соответствии с критериями документов (журналов теоретического и производственного обучения, характеристик, творческих работ, дневников и отчетов по практике, ВКР и др.), свидетельствующих об уровне компетентности обучающегося.	Перечень документов подлежащих анализу, критерии оценки
22.	Наблюдение	Инструмент сбора информации для установления фактов	Цель, объекты наблюдения, образец листа для фиксации результатов наблюдения
23.	Задание на ВКР (дипломный проект, дипломная работа)	Перечень основных вопросов, которые должны быть раскрыты в работе, а также указания на основные информационные источники.	ВКР по специальности СПО
24.	Экзамен	Средство контроля, предназначенное для выяснение объема знаний и умений обучающегося по дисциплине	Вопросы по темам / разделам дисциплины