

Учреждение образования
«Брестский государственный технический университет»

Факультет инженерных систем и экологии

Кафедра инженерной экологии и химии

СОГЛАСОВАНО
Заведующий кафедрой
Э.А. Тур
«14» июня 2023 г.

СОГЛАСОВАНО
Декан факультета
О.П. Мешик
«14» июня 2023 г.

**ЭЛЕКТРОННЫЙ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
«ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ ПЛОДООВОЩНОГО СЫРЬЯ»**

(название дисциплины)

для специальности (направления специальности):
1-36 09 01 Машины и аппараты пищевых производств

(шифр и название специальности, направления специальности)

Составитель: Тур Э.А., к.т.н., доцент, заведующий кафедрой ИЭиХ

Рассмотрено и утверждено на заседании Научно-методического совета
29.06 2023 г., протокол № 6.

рег. N УМК 22 / 23 - 152

УДК 664.6/.7(075)

Автор-составитель:

*Заведующий кафедрой инженерной экологии и химии, кандидат технических наук,
доцент Тур Э.А.*

Рецензенты:

Ступень Н.С., кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры химии *БрГУ
имени А.С. Пушкина;*

Мошук А.В., кандидат технических наук, доцент, ректор *ГУО «Брестский институт
развития образования»*

Тур, Э. А. Технологии переработки плодоовощного сырья : электронный учебно-методический комплекс / Э.А. Тур. – Брест: издательство БрГТУ, 2023. – 175 с.

Настоящее издание адресовано студентам машиностроительного факультета, обучающимся по специальности 1-36 09 01 «Машины и аппараты пищевых производств». Цель данного издания – обеспечение качественного методического сопровождения процесса обучения; организация эффективной самостоятельной работы студентов. Материал представлен на требуемом методическом уровне и адаптирован к современным образовательным технологиям.

Теоретический раздел ЭУМК представлен конспектом лекций, рекомендованным для изучения дисциплины при организации самостоятельной работы студентов. Практический раздел содержит тематические планы, учебные материалы для аудиторной и самостоятельной работы студентов. Раздел контроля знаний содержит материалы для итоговой аттестации, примерный перечень вопросов, выносимых на зачет. Вспомогательный раздел включает учебную программу по дисциплине основную и дополнительную литературу и другую справочную информацию. Использование разработанного ЭУМК предполагает работу студентов с конспектом лекций при подготовке к выполнению и защите лабораторных работ, к выполнению заданий практических занятий, к сдаче зачета. Теоретический материал полезен при выполнении соответствующих разделов дипломного проекта. Организация изучения дисциплины на основе ЭУМК предполагает продуктивную учебную деятельность, позволяющую сформировать профессиональные компетенции будущих специалистов. ЭУМК способствует успешному усвоению студентами учебного материала, дает возможность планировать и осуществлять самостоятельную работу студентов, обеспечивает рациональное распределение учебного времени по темам учебной дисциплины и совершенствование методики проведения занятий.

ЭУМК позволит эффективно организовать аудиторную и самостоятельную работу студентов при их подготовке к итоговой аттестации и к дальнейшей профессионально-ориентированной деятельности.

УДК 664.6/.7(075)

ББК 36.82/.83я7

Учреждение образования

© «Брестский государственный технический университет», 2023

ПЕРЕЧЕНЬ МАТЕРИАЛОВ В КОМПЛЕКСЕ

Электронный учебно-методический комплекс по учебной дисциплине «Технологии переработки плодоовощного сырья» содержит:

1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Конспект лекций по курсу «Технологии переработки плодоовощного сырья» для студентов специальности «Машины и аппараты пищевых производств»

2. ПРАКТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

2.1. Тематический план лабораторных занятий для студентов специальности 1-36 09 01 Машины и аппараты пищевых производств.

2.2. Техника лабораторных работ.

2.3. Тематический план практических занятий для студентов специальности 1-36 09 01 Машины и аппараты пищевых производств.

2.4. Учебные материалы для аудиторной и самостоятельной работы студентов.

3. РАЗДЕЛ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

Материалы для итоговой аттестации. Примерный перечень вопросов, выносимых на зачет.

4. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

Учебная программа учреждения высшего образования по учебной дисциплине «Технологии переработки плодоовощного сырья» для специальности 1-36 09 01 «Машины и аппараты пищевых производств».

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Актуальность изучения дисциплины:

Дисциплина «Технологии переработки плодоовощного сырья» является одним из базовых курсов для изучения специальности «Машины и аппараты пищевых производств».

Цель и задачи дисциплины:

На основе полученных знаний студент должен:

Целью изучения дисциплины при подготовке инженеров по специальности 1-36 09 01 «Машины и аппараты пищевых производств» является получение глубоких знаний в области: технологии пищевых производств на базе теоретических основ физических, химических, биохимических и других процессов; химического состава сырья, полуфабрикатов, взаимодействия различных компонентов, которые определяют все технологические процессы и качество готовой продукции, условий хранения и оценки качества сырья; технологических расчётов, подбора и расчёта технологических линий; научных основ технологии пищевых производств, позволяющих выбрать оптимальные условия процессов с учетом новых достижений науки и техники, зарубежного опыта, экологических проблем современных пищевых производств.

Курс «Технология переработки плодоовощного сырья» включает следующие составные части: основные составные вещества пищевых продуктов; органолептические и физико-химические показатели качества сырья и пищевых продуктов; специальные технологии различных отраслей пищевой промышленности; характеристика конкретных основных видов сырья; доставка, приемка и хранение; методика продуктового расчёта; специфика технологических процессов получения отдельных видов продукции по отраслям.

Целью лабораторных и практических занятий является закрепление и углубление лекционного материала, теоретическое и экспериментальное изучение важнейших органолептических и физико-химических показателей качества сырья и целевых продуктов пищевой промышленности, а также приобретение навыков самостоятельной исследовательской работы и обработки результатов эксперимента, освоение методики продуктового расчёта.

Задачами обучения являются:

– освоение теоретически знаний на основе важнейших законов современной пищевой технологии для понимания сущности технологических процессов, связанных с переработкой и использованием пищевого сырья; получением качественной готовой продукции;

– формирование у студентов научного мировоззрения, понимания значения методов современных пищевых технологий;

– формирование у студентов рациональных приёмов мышления, умения анализировать и систематизировать данные, получаемые в ходе технологического эксперимента или решения задач;

– развитие навыков самостоятельной работы, нацеленных на приобретение новых знаний, необходимых для будущей профессиональной деятельности.

На основе полученных знаний студент должен:

знать:

- место и роль пищевой технологии в развитии науки, техники, производства;
- химический и биохимический состав пищевых продуктов;

- роль отдельных компонентов в технологических процессах и в питании человека;

- материальный ресурс области и сырьевое обеспечение, состав сырья и процессы, протекающие в нем в процессах хранения и переработки;

- основные закономерности физических, химических, физико-химических, биохимических и других процессов при производстве пищевых продуктов;

- теоретические основы пищевой технологии;

- методику продуктового расчёта;

- основные пищевые производства, источники сырья и энергии;

- принципы построения и анализа технологических схем основных пищевых производств;

- основные технологические процессы получения пищевых продуктов;

- требования стандартов к качеству сырья, полуфабрикатов, готовых изделий;

- освоить стандартные методы анализов пищевых продуктов;

- иметь представление об основных проблемах, изучаемых в курсе технологии пищевых производств;

- перспективные направления развития пищевых технологий;

уметь:

- используя знания основных закономерностей, объяснять процессы различных стадий технологии пищевых продуктов;

- проводить лабораторные анализы сырья, полуфабрикатов, готовых изделий, давая обоснованные заключения в соответствии с требованиями действующих стандартов;

- использовать современные методы определения основных показателей качества пищевого сырья, определяющих характер и режимы его технологической обработки, и готовой продукции, полученной на его основе;

- разбираться в сущности технологических процессов при производстве пищевых продуктов с целью их механизации и автоматизации, повышения эффективности производства;

- использовать методики технологических расчётов. Осуществлять подбор технологического оборудования и определять комплектацию технологических линий;

- на основе полученных знаний решать ситуационные задачи в технологии пищевых производств;

владеть:

- методами получения основных видов продукции по отраслям пищевой промышленности;

- принципами построения машинно-аппаратурных схем основных технологических производств.

Электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК) по дисциплине «Технологии переработки плодоовощного сырья» представляет собой комплекс систематизированных учебных и методических материалов. ЭУМК разработан с учётом основных положений концепции системы непрерывного образования Республики Беларусь. Он **предназначен** для подготовки студентов специальности 1-36 09 01 Машины и аппараты пищевых производств.

ЭУМК разработан в соответствии со следующими нормативными документами:

– Положением об учебно-методическом комплексе на уровне высшего образования, утвержденным постановлением Министерства образования Республики Беларусь №427 от 08.11.2022 г.

– Положением об учебно-методическом комплексе по учебной дисциплине учреждения образования «Брестский государственный технический университет» от 13.01.2023.

– Учебной программой по дисциплине «Технологии переработки плодоовощного сырья» для специальности:

1-36 09 01 Машины и аппараты пищевых производств; регистрационный номер №УД-22-1-125/уч.; утвержденной 29.06.2022.

Цели ЭУМК:

– обеспечение качественного методического сопровождения процесса обучения;

– организация эффективной самостоятельной работы студентов.

Содержание и объем ЭУМК полностью соответствуют образовательному стандарту высшего образования 1-36 09 01 Машины и аппараты пищевых производств, а также учебно-программной документации образовательных программ высшего образования. Материал представлен на требуемом методическом уровне и адаптирован к современным образовательным технологиям.

Структура электронного учебно-методического комплекса по дисциплине «Технологии переработки плодоовощного сырья»

Теоретический раздел ЭУМК представлен конспектом лекций, рекомендованным для изучения дисциплины при организации самостоятельной работы студентов.

Практический раздел ЭУМК содержит тематические планы, учебные материалы для аудиторной и самостоятельной работы студентов.

Раздел контроля знаний ЭУМК содержит материалы для итоговой аттестации, примерный перечень вопросов, выносимых на зачет.

Вспомогательный раздел включает учебную программу по дисциплине основную и дополнительную литературу и другую справочную информацию.

Рекомендации по организации работы с ЭУМК

Использование разработанного ЭУМК предполагает работу студентов с конспектом лекций при подготовке к выполнению и защите лабораторных работ, к выполнению расчетных заданий на практических занятиях, к сдаче зачета по одноименной дисциплине. Кроме того, теоретический материал полезен при выполнении соответствующих разделов дипломных проектов.

ЭУМК направлен на повышение эффективности учебного процесса и организацию целостности системы учебно-предметной деятельности по дисциплине «Технологии переработки плодоовощного сырья», что является одним из важнейших направлений стратегических инноваций образования. В этом контексте организация изучения дисциплины на основе ЭУМК предполагает продуктивную учебную деятельность, позволяющую сформировать профессиональные компетенции будущих специалистов, обеспечить развитие познавательных и созидательных способностей личности. ЭУМК способствует успешному усвоению студентами учебного материала, дает возможность планировать и осуществлять самостоятельную работу студентов, обеспечивает рациональное распределение учебного времени по темам учебной дисциплины и совершенствование методики проведения занятий.

1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

[#СтруктураЭУМК](#)

Конспект лекций

по курсу «Технологии переработки плодоовощного сырья»
для студентов специальности «Машины и аппараты пищевых производств»

Тема № 1. Технология производства поваренной соли в Республике Беларусь. Машинно-аппаратурная схема производства выварочной соли.....	8
Тема № 2. Свеклосахарное производство. Требования к сырью. Машинно-аппаратурная схема производства сахара.....	18
Тема № 3. Технология производства кондитерских изделий. Производство конфет.....	27
Тема № 4. Технология производства шоколада и какао-порошка. Машинно-аппаратурная схема производства шоколада и какао-порошка.....	40
Тема № 5. Технологические процессы переработки чая и кофе. Дефекты чая и кофе...	51
Тема № 6. Технология производства крахмала из картофеля и кукурузы. Машинно-аппаратурная схема производства крахмала.....	64
Тема № 7. Технология производства растительных масел. Машинно-аппаратурная схема производства подсолнечного масла.....	66
Тема № 8. Технология производства плодоовощных соков Машинно-аппаратурные схемы производства яблочного и томатного соков. Производство березового сока в Беларуси.....	84
Тема № 9. Технология производства плодоовощных консервов. Требования к сырью. Особенности тепловой обработки.....	93
Тема № 10. Особенности технологии производства плодоовощных консервов для детского питания. Машинно-аппаратурные схемы.....	114
Тема № 11. Технология винопродуктов. Технология производства коньяка. Требования к сырью. Особенности технологии. Производство коньяков в Республике Беларусь..	119
Тема № 12. Продуктовые расчеты. Расчет выхода готовой продукции. Разработка технологической карты и технологического регламента. Стандарты. ГОСТы, СТБ, технические условия. Рецептуры.....	125
Тема № 13. Приправы и специи в пищевых технологиях.....	140

Тема № 1. Технология производства поваренной соли в Республике Беларусь. Машинно-аппаратурная схема производства выварочной соли

[#ТеоретическийРаздел](#)

Общая технология производства технической, кормовой и пищевой соли. Технология производства соли из галитовых отходов. Машинно-аппаратурная схема производства выварочной соли. Особенности производства поваренной соли в Республике Беларусь.

Вопрос №1. Виды поваренной соли.

Поваренная соль представляет собой природный хлорид натрия с очень незначительной примесью других солей. Она хорошо растворяется в воде. С повышением температуры ее растворимость повышается, но весьма незначительно. Чистый хлорид натрия негигроскопичен, поваренная соль же вследствие содержания в ней хлоридов кальция и магния – гигроскопична. Кристаллы хлорида натрия прозрачны, однако в мелкораздробленном виде соль имеет белый цвет. Находящиеся в ней примеси придают ей различные оттенки. Соль не обладает запахом.

Поваренную соль добывают различными способами. В зависимости от этого различают соль *каменную, самосадочную, садочную и выварочную*.

Каменная соль залегают мощными пластами на большой глубине и добывается горным способом путем устройства шахт. Она отличается высокой степенью чистоты и малым содержанием влаги.

Самосадочная соль находится в виде пластов на дне соленых озер. Летом, когда озера высыхают, ее легко добывают технически. Этот вид соли является основным.

Садочная (бассейновая) соль получается из естественных или искусственных солевых водоемов путем выпаривания или вымораживания, при этом вследствие пересыщения выпадает осадок. Этот вид соли добывается в незначительных количествах.

Выварочная соль получается путем выпаривания из рассолов, добываемых прокачиванием воды через подземные залежи соли. Полученные рассолы содержат до 30% хлорида натрия и примеси иных солей, которые удаляют в результате химической очистки. Затем рассол уваривают под вакуумом для кристаллизации соли, которую центрифугируют, высушивают и просеивают. Наиболее чистой является выварочная соль.

Примеси оказывают влияние на свойства поваренной соли. Соли магния придают ей горьковатый привкус, соли кальция – грубый щелочной вкус. Примеси солей железа вызывают при соприкосновении с жирами красно-бурые пятна и, являясь катализаторами окислительных процессов, ускоряют прогоркание жиров.

В основу деления соли по сортам положена чистота соли и крупность ее частиц (помол). По сортам выпускается соль «Экстра», высшего, 1 и 2 сортов. По крупности помола различают помол № 0, являющийся самым мелким, № 1, 2, 3.

Пищевая поваренная соль подразделяется:

А) По происхождению и способу производства на:

- *выварочную* («Экстра», высший и 1 сорт); - *каменную* (высший, 1 и 2 сорта); - *самосадочную* (высший, 1 и 2 сорта); - *садочную* (высший, 1 и 2 сорта).

Б) По характеру обработки на: - *сеяную*; - *несеяную*; - *мелкокристаллическую*; - *немолотую*; - *молотую* (помолы № 0, 1, 2, 3); - *йодированную*; - *фторированную*; - *йодированно-фторированную*.

В) По качеству на сорта: *экстра*; *высший*; *первый*; *второй*.

Выварочную соль. Содержание хлористого натрия (NaCl) должно быть не менее 99,7%.

Каменная соль. Содержание NaCl – до 99%.

Самосадочная соль добывается из соляных озер. Содержит больше примесей, чем каменная соль.

Садочную соль получают путем выпаривания воды океанов, морей, озер, отводимой в искусственно созданные бассейны. Эта соль отличается повышенным содержанием минеральных примесей; NaCl – не более 77,8%.

Мелкокристаллическая соль – очень мелкая выварочная соль, полностью проходящая при просеивании через сито со стороной квадратного сечения 0,8 мм.

Молотая соль бывает разного происхождения (каменная, самосадочная, садочная) и различной крупности помола.

Немолотая соль бывает нескольких видов: комковая (глыбовая) в виде кусков 3-50кг; дробленая и зерновая должна иметь зерно размером не более 40мм.

Йодированную соль вырабатывают в лечебных и профилактических целях. Для ее получения к мелкокристаллической соли добавляют йодистый калий из расчета 25 г на 1 т и тщательно перемешивают. Для более равномерного распределения йодистый калий вносят чаще всего в виде 1 %-ного раствора. Для стабилизации легко сублимирующего из соли йодистого калия в нее одновременно вносят тиосульфат натрия в количестве 250г на 1т.

Фторированную соль вырабатывают с добавлением фтористого калия из расчета содержания массовой доли фтора 0,025%.

Дефектами соли, возникающими при ее хранении, являются:

- **слеживание соли в комки или сплошной монолит**, возникает при повышении относительной влажности воздуха свыше 75%;

- **увлажнение соли или «течь»** - первая стадия вышеперечисленного дефекта;

- **посторонние привкусы и запахи**, проявляются вследствие высокого содержания различных примесей (соли, магния, кальция, калия, железа и др.).

Упаковка соли. Соль поступает в продажу в мелкой и крупной упаковке и неупакованной. Соль массой до 200г включительно фасуют в пакеты из ламинированной бумаги, фольги, целлофана и полиэтиленовой пленки; массой 200-1000 г включительно – в бумажные и полиэтиленовые пакеты, в баночки картонные, полимерные или стеклянные.

Пищевую поваренную соль массой до 50 кг фасуют в мешки бумажные многослойные с пленочным мешком-вкладышем или без него, в полиэтиленовые или полипропиленовые мешки; массой от 500 до 1500 кг – в специализированные контейнеры, предназначенные для транспортирования сыпучих грузов.

Хранение соли. Соль хранят на складах и на открытых площадках (в контейнерах). Относительная влажность воздуха на складе должна быть не выше 75%. Срок хранения соли без добавок, упакованной в пачки с внутренним пакетом и в пачки из картона – 2,5 года, в пачки без внутреннего пакета - 1 год, в полиэтиленовые пакеты – 2 года, в мешки бумажные с полиэтиленовым вкладышем, полиэтиленовые и полипропиленовые тканые – 2 года, в контейнеры без вкладыша – 1 год, в контейнеры с полиэтиленовым вкладышем – 2 года, в полимерные банки –

2 года, в стеклянные банки – 5 лет. Срок хранения соли с добавками йода – 3 месяца, йода и фтора – 3 месяца, фтора – 6 месяцев со дня выработки. По истечении указанного срока хранения соль реализуется как соль без добавок.

Вопрос №2. Органолептические и физико-химические показатели поваренной соли.

Определение цвета, вкуса и запаха соли

Для осмотра 0,5 кг соли рассыпают тонким слоем на чистый лист бумаги или очищенную поверхность и определяют наличие посторонних примесей, а также цвет.

По органолептическим показателям **цвет соли** «Экстра» и высшего сорта должен быть белым, а у 1 и 2 – белым с возможными оттенками: сероватым, голубоватым или желтоватым, в зависимости от состава минеральных примесей.

В соли не должно быть видимых на глаз посторонних примесей.

Запах соли определяют непосредственно после растирания навески 20 г в чистой фарфоровой ступке при температуре не ниже 15°C. В холодное время года соль перед растиранием выдерживают в закрытом сосуде 10-15 минут при температуре 20°C. Чистая соль не должна иметь запаха.

Для определения **вкуса**, который должен быть **чисто соленым**, готовят 5%-ный раствор соли в дистиллированной воде, имеющий температуру 15-25°C. 5 г соли растворяют в 100 см³ дистиллированной воды при температуре (15-25)⁰C. Пищевая поваренная соль должна иметь чисто соленый вкус без посторонних привкусов. У йодированной соли допускается слабый запах йода.

На органолептические свойства соли отрицательно влияет повышенное содержание минеральных примесей. Так, *соли магния и кальция* придают ей излишнюю гигроскопичность. Соль с высоким содержанием *железа*, применяемая при засолке жиросодержащих продуктов, образует ржавые или бурые пятна. *Кальций* придает соли грубый щелочной вкус. *Магний* придает горечь. При употреблении соли с повышенным содержанием калия наблюдается першение в горле (царапающий вкус), тошнота и головная боль.

Из **физико-химических показателей** в пищевой поваренной соли определяют *массовую долю хлористого натрия*, *массовую долю минеральных примесей* (кальций-иона, магний-иона, сульфат-иона, калий-иона, оксида железа, сульфата натрия), *массовую долю нерастворимого остатка*, *массовую долю влаги* и *pH раствора* (для соли «Экстра»).

Определение реакции соли по лакмусу и индикаторам

Навеску соли массой около 5 г растворяют в 15 см³ дистиллированной воды, опускают в раствор синюю и универсальную лакмусовые бумажки, наблюдая за изменением их окраски; соответственно определяют реакцию раствора: «кислая по лакмусу», «нейтральная по лакмусу», «слабокислая по лакмусу», «слабощелочная по лакмусу». Соль со слабокислой или слабощелочной реакцией по лакмусу считается, соответствующей требованиям стандарта. Оставшийся раствор делят на 2 части. К 1-й части раствора соли добавляют 2 капли фенолфталеина. Появление слаборозовой окраски свидетельствует о слабощелочном характере среды. К 2-й части раствора соли добавьте 2 капли индикатора метилового оранжевого. Наличие желтой окраски свидетельствует о слабощелочном характере среды, розовой – о слабокислом.

Определение содержания массовой доли влаги.

В предварительно высушенный и взвешенный бюкс берут навеску около 10 г и взвешивают на аналитических весах с точностью до 0,001 г.

Высушивание соли проводят в сушильном шкафу при $(140-150)^{\circ}\text{C}$ до постоянной массы. Первое взвешивание проводят через один час, последующие – через 30 мин до постоянной массы.

Содержание влаги определяют по формуле

$$X_1 = \frac{(m - m_1) \cdot 100}{m_2}, \%,$$

где m – масса бюксы с навеской до высушивания, г;
 m_1 – масса бюксы с навеской после высушивания, г;
 m_2 – навеска соли до высушивания, г.

Определение количества хлористого натрия (NaCl) в поваренной соли.

Метод основан на титровании испытуемого раствора соли азотнокислым серебром (AgNO_3). По израсходованному на титрование количеству AgNO_3 рассчитывают содержание NaCl. Образец соли растирают в порошок в фарфоровой ступке. 10г соли взвешивают на аналитических весах. Навеску переносят в химический стакан емкостью 400 см^3 , приливают 200 см^3 дистиллированной воды и ставят на кипящую водяную баню на 20 мин. Затем стакан охлаждают 10 минут и фильтруют раствор в мерную колбу емкостью 500 см^3 через бумажный фильтр. 10 см^3 фильтрата переносят в коническую колбу. Раствор разбавляют до 50 см^3 дистиллированной водой. Туда же добавляют 2-3 капли 10%-ного раствора хромовокислого калия. Полученный раствор титруют раствором азотнокислого серебра при энергичном взбалтывании до момента перехода желто-белого цвета осадка в слабый красновато-бурый цвет, не исчезающий при дальнейшем перемешивании.

Содержание NaCl вычисляют по формуле

$$X_2 = \frac{V \cdot K \cdot 0,005845 \cdot 500 \cdot 100}{m_c \cdot 10}, \%,$$

где V – объем 0,1 н раствора AgNO_3 , израсходованного на титрование, см^3 ;
 K – поправочный коэффициент раствора AgNO_3 (коэффициент нормальности для 0,1 н раствора);
 0,005845 – титр 0,1 н раствора AgNO_3 по хлористому натрию;
 m_c – навеска соли, пересчитанная на сухое вещество, г;
 500 – общий объем исходного раствора, см^3 ;
 10 – объем раствора, взятого для определения, см^3 .

Примечание: Для определения NaCl в соли «Экстра» (вакуумной) берут навеску соли около 10г и переносят в мерную колбу емкостью 500 см^3 , после чего проводят испытания.

$$m_c = \frac{m \cdot 100 - X_1}{100}, \text{ г},$$

где m – навеска соли, г;
 X_1 – влажность соли, %;

$$K = \frac{10}{a},$$

где a – объем раствора AgNO_3 , израсходованный на титрование, см^3 .

Вопрос №3. Общая технология производства технической, кормовой и пищевой соли.

Техническую соль получают по двум технологическим схемам:

- при добыче пищевой соли.
- в процессе переработки сильвинитовой руды галургическим методом.

Сырьем для производства соли технической, пищевой, кормовой рассыпной является соль каменная продуктивного пласта горизонта -305 м, представляющая собой физико-механическую смесь минералов галита (NaCl) с ограниченным количеством примесей нерастворимого в воде остатка, который представлен карбонатно-сульфатно-глинистым материалом природного происхождения. Каменная соль, в результате селективного метода добычи, классифицируется по содержанию нерастворимого остатка на техническую и пищевую для последующей отдельной переработки и получения продукции нормируемого качества. Техническая соль в соответствии с нормативной документацией подразделяется на натрий хлористый технический и концентрат минеральный – галит.

1. Технологический процесс производства натрия хлористого технического, концентрата минерального - галита и соли поваренной кормовой рассыпной состоит из следующих стадий:

- предварительное грохочение;
- дробление каменной соли;
- поверочное грохочение;
- приготовление реагента-антислеживателя;
- обработка продукции антислеживателем (по требованию потребителя);
- погрузка готовой продукции.

2. Технологический процесс производства соли каменной поваренной пищевой включает в себя следующие операции:

- измельчение каменной соли до необходимого помола;
- обеспыливание – классификация каменной соли;
- приготовление раствора йодата калия (KIO₃);
- обработка соли раствором йодата калия (по требованию потребителя);
- затаривание пищевой поваренной соли в мешки массой нетто 30 кг;
- фасовка пищевой поваренной соли в бумажные пакеты массой нетто 1 кг;
- складирование и погрузка готовой продукции.

3. Сырьем для производства соли поваренной кормовой брикетированной является пылевая фракция, полученная в результате обеспыливания поваренной пищевой соли. Технологический процесс производства кормовой брикетированной соли без добавок и с микроэлементами состоит из следующих стадий:

- сбор пылевой фракции;
- увлажнение пыли и внесение микроэлементов;
- прессование;
- упаковка солебрикетов;
- складирование и погрузка готовой продукции.

4. Технологический процесс производства натрия хлористого технического и концентрата минерального - галита включает следующие стадии:

- транспортировка обезвоженных твердых галитовых отходов на металлоулавливание;
- дробление до регламентной крупности;
- погрузка готовой продукции.

Вопрос №4. Технология производства соли из галитовых отходов. Машинно-аппаратурная схема производства выварочной соли.

При переработке сильвинита на хлорид калия в качестве отхода (отвала) получается загрязненный примесями хлорид натрия. Количество его очень велико – до 80% от перерабатываемого сильвинита. Галитовые отходы содержат (в сухом веществе) 92–96% NaCl, 1,2–2,5% KCl, 0,6–2% CaSO₄, 0,05–0,2% MgCl₂, 0,3–3% нерастворимых веществ; влажность их 5–10%. Технические сорта поваренной соли могут быть получены из отходов путем их промывки насыщенным раствором хлорида натрия, например на речном классификаторе. При этом содержание NaCl повышается до 98%, а содержание примесей снижается (KCl до 0,30–0,32%). Этот метод переработки отходов наиболее прост и дешев.

Получение более чистой пищевой соли может быть осуществлено растворением отходов, химической очисткой полученного рассола и вакуумной выпаркой его, а также флотацией отходов. Последний метод имеет преимущество перед вакуум-выпаркой, так как не требует расхода пара. Из отходов флотируют примеси, а не основной продукт – так называемая обратная флотация. (Возможна и прямая флотация в присутствии солей свинца или висмута [179].) Хотя флотация и дает продукт с высоким содержанием NaCl (99,7%), но он загрязнен флотореагентами и имеет неудовлетворительный внешний вид, так как представляет собой не бесцветный (красноватый) тонкий порошок (содержание класса 0,15 мм составляет ~57%).

Промывка галитовых отходов от переработки сильвинитов по специальной технологической схеме позволяет экономично получать пищевую соль хорошего качества. По этой схеме (рис. 1) отходы смешиваются с рассолом NaCl и подвергаются мокрой классификации на дуговых ситах с целью отделения средней фракции с размером – 3 мм, содержащей наименьшее количество примесей.

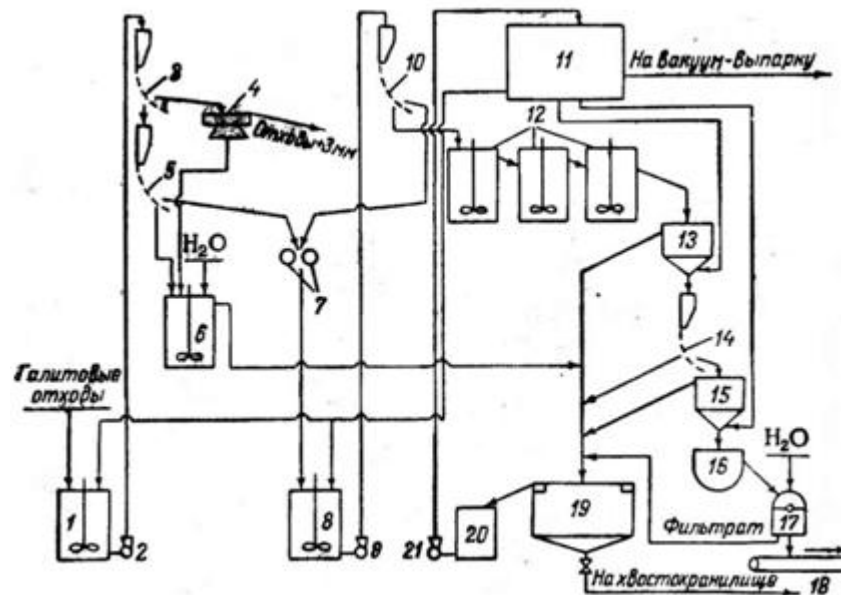


Рисунок 1 – Схема получения соли из галитовых отходов:

- 1, 6 и 8 – мешалки; 2, 9 и 21 – насосы; 3, 5, 10 и 14 – дуговые сита;
4 – планфильтр; 7 – дробилка; 11 – напорный бак; 12 – контактные чаны;
13 и 15 – гидросепараторы; 16 – горизонтальная мешалка; 17 – центрифуга;
18 – транспортёр; 19 – отстойник; 20 – сборный бак

Соль доизмельчается до крупности, соответствующей помолу № 0, и перемешивается в контактных чанах 30–40 мин. При этом растворимые примеси

переходят в раствор, а затем пульпа обесшламливается в гидросепараторах и на дуговом сите. Загрязненный рассол сливают, а сгущенную пульпу направляют на центрифугу. В ней соль промывается небольшим количеством воды для окончательного вытеснения хлорида калия. Промытую соль высушивают. Загрязненный оборотный рассол после осветления возвращается в процесс, но часть его удаляется для вывода из цикла хлорида калия. При вакуум-выпарке этой части рассола из него можно получать соль «экстра». Техническая поваренная соль может быть получена и из отходов флотации KCl из сильвинита.

Выварочная соль получается в результате выпаривания искусственных или естественных рассолов, добываемых из недр земли. Такие рассолы отличаются сравнительно высокой концентрацией $NaCl$ и малым содержанием примесей. Для получения выварочной соли непригодны рассолы любых поверхностных озер вследствие высокого содержания в них кальциевых солей и других примесей. Растворимость $CaSO_4$ в растворах поваренной соли больше, чем в воде.

Плотность рассола при $15^\circ C$ равна $1,19-1,20 \text{ г/см}^3$. Высокое содержание $MgCl_2$ в рапе не препятствует выварке из нее поваренной соли, так как последующая промывка соли позволяет снизить концентрацию $MgCl_2$ в межкристалльной жидкости и получить соль высокого качества.

Выпаривание рассолов в заводских условиях осуществляют "либо в чренах, обогреваемых топочными газами, либо в вакуум - выпарных аппаратах, обогреваемых паром. На чренных установках очистку рассола от примесей производят в процессе его упаривания. Соль получается в виде более крупных кристаллов, чем при вакуумной выпарке. Для выварки соли в вакуум-выпарных аппаратах в ряде случаев необходима предварительная очистка рассола от кальциевых и магниевых солей.

Получение соли в чренах. Это старый метод, который сохранился и до настоящего времени. Имеются чренные солеварни (варницы), действующие с XVI в. Рассол, подогретый с $10-15^\circ C$ до $60-70^\circ C$, поступает в выпарной чрен, представляющий собой открытый прямоугольный резервуар (сковороду), изготовленный из котельной стали толщиной $6-8 \text{ мм}$. Размеры его: длина $15-20 \text{ м}$, ширина $8-10 \text{ м}$, глубина $0,4-0,5 \text{ м}$. В процессе выпарки в чрене поддерживают постоянный уровень рассола $18-20 \text{ см}$. При нагревании рассола в чрене до $80^\circ C$ из него выделяются сероводород и другие растворенные газы, а также выпадает сульфат кальция. По достижении температуры кипения ($108^\circ C$) происходит разложение бикарбоната кальция и образующийся $CaCO_3$ выделяется в осадок; продолжается выпадение твердого $CaSO_4$. Твердые примеси удаляются специальными гребками через борт чрена. По достижении насыщения (через $6-8 \text{ ч}$) начинает кристаллизоваться $NaCl$. Магнезиальные соли остаются в растворе, попадают в готовую поваренную соль с маточным раствором, понижая ее качество. Для получения мелкокристаллической соли температуру рассола в процессе кристаллизации поддерживают в пределах $90-100^\circ C$. Соль, кристаллизующаяся в процессе выпарки, механизированными гребками выгребаются через наклонный борт чрена и отжимается на центрифугах (до влажности $3-5\%$) или высушивается в сушилках.

При интенсивном выпаривании раствора в чренах получается соль с размерами зерен $0,1-0,2 \text{ мм}$. При снижении температуры до $60^\circ C$ (для получения крупнозернистой соли) производительность чренов уменьшается почти в 10 раз по сравнению с производительностью при интенсивном кипении. Однако более важным считают не интенсивность выпарки, а получение крупнозернистой соли, поэтому до

сих пор пользуются чренным способом вываривания соли, несмотря на его примитивность. Крупнозернистую соль можно получить и при высокой температуре выпаривания рассола (90–95°C), для этого необходимо добавить к нему поверхностно-активное вещество – мыла, жиры, спирты и др. (0,0002% от веса получаемой соли).

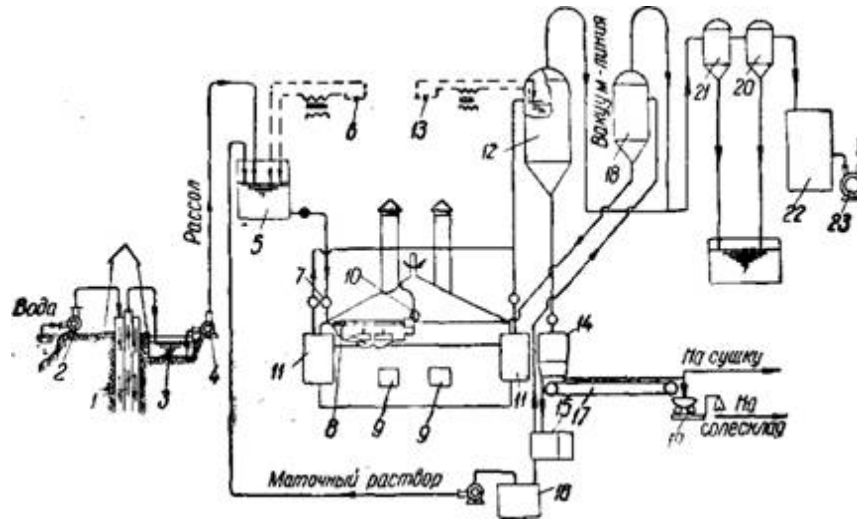


Рисунок 2 – Схема механизированной чренной выварки соли

1-скважина; 3, 4 – насосы; 3 – резервуар; 5 – бак; 6, 13 – сигнальные лампы; 7 – вентиль; 8 – скребок; 9 – ступки; 10 – мешалка; 11 – солесборники; 12, 18 – вакуум-линия; 14 – центрифуга; 15, 16 – сборники; 17 – транспортер; 19 – весы; 20 – ловушка; 21 – барометрический конденсатор; 22 – ресивер; 23 – вакуум-насос

Вопрос №5. Особенности производства поваренной соли в Республике Беларусь.

В Мозыре производят вакуумно-выпарную соль. Также мозырскую соль в виде таблеток тоннами используют на водоочистных сооружениях. Ее же добавляют в песок, которым зимой посыпают дороги. Это основные способы применения хлористого натрия, придуманные на данный момент человеком. Каменную соль добывают в шахтах или открытым способом. В Мозыре технология другая. Специалисты объясняют, как отличается каменная соль от более качественной выпарной «Экстры», которую производят на Полесье: если растворить в воде магазинную пачку каменной соли, в осадок выпадет немало песка и мелких камешков. Если то же проделать с мозырской солью, осадка не будет. Разрабатывать Мозырское месторождение начали в 1982 году. Геологи утверждают, что под ногами у нас сейчас находится 580 млн тонн соли. Современные технологии (которые, впрочем, не слишком изменились за последние десятилетия) позволяют извлечь до 14% этих запасов. Чтобы добраться до соли, пробурили скважины на глубину больше километра. Сользавод построили поодаль.

Процесс добычи соли начинается на расстоянии трех километров от основной промышленной площадки на рассолопромысле, где эксплуатируется 9 скважин. Базовый сорт соли экстра "Полесье" после основного этапа производства подается в цех фасовки, где все дальнейшие стадии технологии производства соли напрямую зависят от складывающейся конъюнктуры рынка и потребительского спроса.

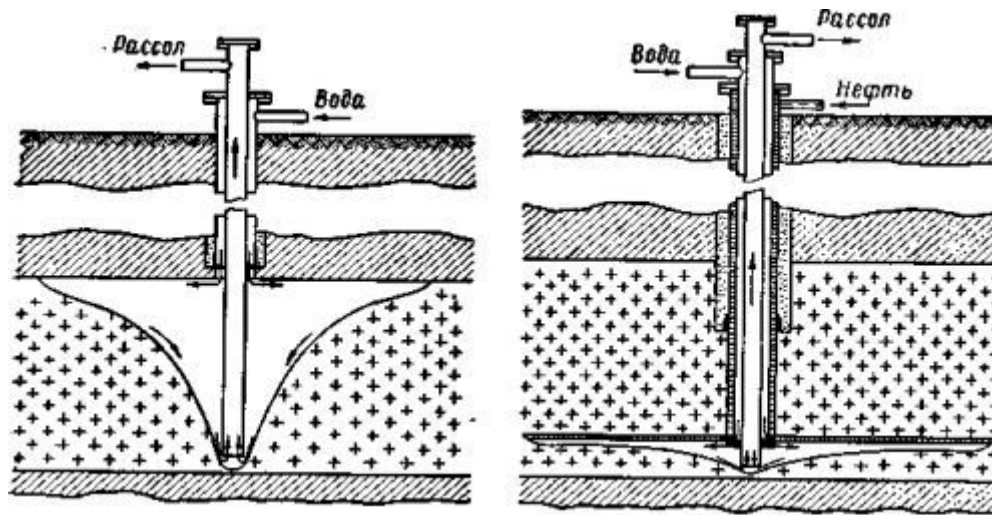


Рисунок 3 – Процесс извлечения хлорида натрия

Прежде чем оборудовать скважину, надо точно выбрать место. Для этого с разной глубины достают пробы породы. Соляные цилиндры с прослойками иных пород хранятся на складе. Каждый такой керн помечен: дата, координаты, глубина.

Соль, пригодная для добычи, в некоторых местах начинается с глубины 700 метров, нижняя граница пласта может располагаться на глубине около 1,3 километра. Разумеется, добуриться до соли и получить достаточно красивые керны – это только начало. Теперь полезное ископаемое надо извлечь. Технология чем-то похожа на добычу артезианской воды. Те же павильоны над скважинами, автоматика, сигнализация, датчики, выведенные на центральный компьютер. Кроме того, специально обученный работник регулярно обследует каждую скважину «вручную»: чтобы там не отметился никто слишком любопытный и хозяйственный.

Сейчас получение рассола возможно из девяти скважин. Но обычно задействованы не все. У рынка соли тоже есть сезонные колебания.

В полость на километровой глубине под давлением 47 килограммов на квадратный сантиметр подается так называемый маточник – водяной раствор NaCl с плотностью до 100 граммов на литр. Он вымывает древнюю соль, на поверхность откачивается уже жидкость, в каждом литре которой содержится около 310 граммов хлористого натрия, что близко к насыщенному раствору. Все это по трубам отправляется за три километра – на завод для выпаривания. Впоследствии эта же вода, освобожденная от соли, вернется на солепромысел – и так до бесконечности.

Любопытно, что происходит со скважиной, когда добыча соли прекращается. Вообще-то, получившиеся пустоты начали использовать еще в восьмидесятые: закачивали туда огромные запасы бензина и дизтоплива. Теперь же производители соли активно сотрудничают с ОАО «Газпром трансгаз Беларусь». Договорились так: газовики изначально бурят скважины под свои нужды и передают «Мозырьсоли». Оттуда извлекают сырье (на это может уйти несколько десятилетий), после чего получившуюся полость возвращают газовикам. Те закачивают под землю газ.

Сегодня, по официальным данным, в мозырских кавернах может храниться больше 200 млн кубометров природного газа. К 2020 году за счет появления новых полостей планируется довести этот объем до 0,7 млрд кубометров.

На заводе соль приводят к тому виду, в котором мы видим ее в магазине. Сначала извлекают ее из воды, освободив при этом от ненужных примесей. Их выпадение в осадок провоцируют с помощью растворов каустической и

кальцинированной соды. К слову, получившийся осадок (шлам) испокон веку остается головной болью для производителей выпарной соли. Эта белая сметанообразная субстанция копится десятилетиями, применить ее толком невозможно, на хранение надо тратиться. Говорят, медучреждения брали что-то в качестве «лечебной грязи», но объемы, малы. Сейчас в Мозыре речь идет о том, чтобы возвращать эти «побочные» соли кальция и магния в выработанные скважины.

Считается, что соляной раствор – среда в меру агрессивная, поэтому необходимо обращать внимание на металлические части оборудования, предупреждать появление коррозии. На полу здесь особая антикоррозийная плитка.

После первичного осаждения шлама соляной раствор движется через систему гигантских отстойников. Поскольку раствор концентрированный, соль норовит извлечься сама – красиво застывает на всех поверхностях при первой возможности.

Очищенный раствор отправляется на выпаривание, в вакуум-выпарные аппараты. На транспортере после выпаривания - влажный горячий порошок. За сутки таким образом «осушают» 1600 тонн соли. Ей еще предстоит сушка в огромных вращающихся барабанах. Потом что-то пойдет на гранулы, что-то будет спрессовано в таблетки, какую-то соль отправляют в торговую сеть, какую-то купят бассейны и водоканалы. В любом случае это уже готовая соль. Для водоочистки применяется таблетированная соль.

С недавних пор мясокомбинаты стали применять соль с добавлением нитрита натрия, консервирующую добавки. Для них соль упаковывают отдельно. Эта продукция чрезвычайно востребована. Кроме Мозыря, никто в Беларуси такую смесь не выпускает – будут увеличивать объемы. Территория и крытые склады заставлены мешками с солью. Среди них носятся погрузчики. Говорят, все это отправится к покупателям в ближайшее время. Больше 70% продукции забирает Россия.

Ассортимент продукции ОАО «Мозырьсоль».

Соль поваренная выварочная экстра. Соль экстра "Полесье" является базовым сортом поваренной пищевой соли сорта экстра. Основная особенность которой – идеальная чистота. Содержание основного вещества (NaCl) составляет 99.8 %. Такие характеристики привлекательны для применения соли не только в домашних условиях – досаливания, консервирования и приготовления пищи, но и в пищевой, химической, фармацевтической и других отраслях промышленности.

Соль йодированная. Уменьшает дефицит йода в человеческом организме. Йодированную соль рекомендуется применять для приготовления и досаливания пищи, является средством профилактики заболеваний щитовидной железы и стимулятором умственной деятельности.

Соль "Морская Плюс". Производится путем смешивания морской соли и выварочной соли сорта экстра. Идеально подходит для приготовления блюд, досаливания, засолки и консервирования, а также лечебных и косметических целей. Соль "Морская плюс" йодированная дополнительно является профилактическим средством йододефицита.

Соль "Белорусская". Учитывая сложившуюся у многих потребителей традицию использования крупной соли, путем смешивания каменной соли и соли экстра "Полесье" создана соль "Белорусская". В результате, найденный вариант смешанных пропорций удовлетворяет спрос любого потребителя. Применяется для приготовления и досаливания пищи, засолки и консервирования.

Соль таблетированная "Универсальная". Предназначена для восстановления ионообменных смол водоумягчительных установок, применяемых в

процессе подготовки и умягчения воды для пищевых, фармацевтических и иных производств, в промышленных и частных системах отопления и горячего водоснабжения, а также в бытовых водонагревательных приборах. Изготовлена из высококачественного сырья – пищевой выварочной соли экстра.

Соль гранулированная. Предназначена для предупреждения образования накипи и обеспечения оптимальной работы систем умягчения воды бытовой техники. Благодаря своей форме, высокой степени содержания чистой выварочной соли и твёрдости, гранулированная соль обеспечивает высокую эффективность и экономный расход средств в процессах умягчения воды и придания блеска чистой посуде. Гранулированная соль не заменяет моющие средства, а дополняет и делает их действие более эффективным.

Тема № 2. Свеклосахарное производство. Требования к сырью. Машинно-аппаратурная схема производства сахара

[#ТеоретическийРаздел](#)

Вопрос №1 Общие сведения о сахаре.

Сахар – пищевой продукт, получаемый главным образом из **сахарной свеклы** и **сахарного тростника**. Сахар – пищевой продукт, состоящий из сахарозы высокой степени чистоты. Сахароза имеет приятный сладкий вкус. В водных растворах сладость ее ощущается при концентрации около 0,4%. Растворы, содержащие свыше 30% сахарозы, приторно-сладкие. Энергетическая ценность 100 г сахара составляет 1565-1569 кДж (374 ккал). Сахароза быстро и легко усваивается. В организме под действием ферментов она расщепляется на глюкозу и фруктозу. Сахароза используется организмом человека как источник энергии и материал для образования гликогена, жира, белково-углеродных соединений.

Сырьем для выработки сахара служат **сахарный тростник**, произрастающий в районах с тропическим и субтропическим климатом, и **сахарная свекла** (около 45%).

Для производства сахара используют также сорго, кукурузу, пальму.

Отечественная промышленность вырабатывает из сахарной свеклы сахар двух видов: **сахар-песок** и **сахар-рафинад**.

Важнейшим показателем качества сахара является его цветность, которая в единицах Штаммера не должна превышать 1,0. Независимо от сырья ощущение сладости сахара определяется исключительно **величиной поверхности кристаллов** и, следовательно, быстротой таяния во рту. Медленнотающие крупные кристаллы кажутся недостаточно сладкими, тогда как мелкие и особенно сахарная пудра имеют приторно сладкий вкус. Товарный сахар должен практически полностью состоять из сахарозы. Свободные примеси не допускаются. Кроме того, во всех видах сахара присутствуют минеральные веществ (Na, K, Ca, Fe) – около 0,006%.

В РБ сахар получают из веретенообразных, белого цвета корнеплодов сахарной свеклы. **Сахарная свекла** – двухлетнее растение из семейства маревых. В первый год ее развития из первоначально высеянных семян образуются сочные богатые сахаром корнеплоды с широко разросшимся хвостовиком, боковыми корешками и мощной прикорневой розеткой листьев – ботвой, но без цветков и семян. Именно эти корни после обрезки ботвы (вместе с верхней частью корневой головки), а также удаления хвостовика и части корешков и служат сырьем для свеклосахарного производства. Средняя урожайность корнеплодов 25-40 т/га, на поливных землях – свыше 60 т/га. Содержание сахара в свекле 16-18% к массе корня, иногда при благоприятных

условиях – 20%. Массовую копку корнеплодов проводят со второй половины сентября. Доставленная транспортными средствами свекла до переработки хранится в кагатах (буртах). Для предупреждения гнилостных процессов свекла в кагатах опрыскивается известковым молоком, а в жаркую погоду орошается водой. Корнеплоды в кагатах продолжают жить, потребляя из воздуха кислород и выделяя углекислый газ, а также пары воды.

Заводы, на которых вырабатывается сахар, представляют собой крупные, оснащенные высокопроизводительной техникой производства. Мощность отдельных свеклосахарных заводов по переработке свеклы достигает 6-9 тыс. т в сутки, а в среднем – 2,5 тыс. т в сутки. Свеклосахарное производство – массовое, поточное. В нем в едином производственном потоке осуществляются основные технологические процессы и промежуточные операции по переработке свеклы с получением одного вида массовой товарной продукции – белого сахара-песка. **Побочными видами товарной продукции являются жом и патока-меласса.**

Чтобы предохранить сахарозу от разложения, все технологические процессы ведутся при температуре, не превышающей 90-100°C (только в первых корпусах выпарки до 120-125°C), и в щелочной среде (за исключением слабокислой реакции диффузного сока). Длительность производственного цикла от поступления свеклы до получения белого сахара-сырца не более 12-16 часов, а с учетом переработки всех патоки и желтых сахаров в продуктовом отделении – 36-42 часа.

Вопрос №2 Технология производства сахара.

Общие положения. Свеклу моют, измельчают в стружку (в узкие тонкие пластины) и обрабатывают в диффузионных барабанах горячей водой. Переход сахара и растворимых несахаров из свеклы в воду совершается вследствие диффузии.

Диффузионный сок очищают от механических примесей и несахаров и обрабатывают известковым молоком (водной суспензией оксида кальция) для нейтрализации кислот, осаждения солей алюминия, магния, железа и коагуляции белков и красящих веществ (дефекация).

Для осаждения избытка извести и в виде мелкокристаллического углекислого кальция, на поверхности частиц которого адсорбируются несахара, сок обрабатывают диоксидом углерода (**сатурация**).

На следующей стадии **сок сгущают** путем выпаривания, затем следует кристаллизация сахара из сиропа – образование **utfеля** и отделение кристаллов сахара от межкристальной жидкости (зеленой патоки).

Кристаллы сахара промывают водой и отделяют их от межкристальной жидкости (белой патоки); **на последней стадии проводят сушку, охлаждение и освобождение кристаллов от ферромагнитных примесей и комков сахара.**

Товарный сахар-песок получают только при уваривании utfеля 1-й кристаллизации.

Белая и зеленая патоки, полученные при центрифугировании utfеля 1-й кристаллизации, поступают на уваривание utfеля 2-й кристаллизации.

При центрифугировании utfеля 2-й кристаллизации получают также два оттока (белая и зеленая патока) и сахар 2-й кристаллизации. Он удерживает на своей поверхности пленку межкристального раствора, поэтому окрашен в интенсивно желтый цвет. Для уваривания utfеля 3-й кристаллизации используют второй и первый оттоки utfеля 2-й кристаллизации. Получаемый в результате сахар 3-й кристаллизации наравне с сахаром 2-й кристаллизации используется на уваривание

утфеля 1-й кристаллизации. Оттек, отбираемый при центрифугировании утфеля 3-й кристаллизации, называется **мелассой**, она является **отходом производства**.

Качество сахара-песка определяют по ГОСТ 21-94.

Из **органолептических показателей** оценивают:

- **вкус** и **запах** - сладкий, без посторонних привкусов и запахов, как сухого сахара, так и его растворов;

- **сыпучесть** - без комков, сыпучий, предназначенный для промышленной переработки, может иметь комки, разваливающиеся при легком нажатии;

- **цвет** товарного сахара-песка – белый, для промышленной переработки – белый с желтоватым оттенком;

- **чистоту раствора** – раствор сахара прозрачный или слабо опалесцирующий, без нерастворимого осадка, механических или других посторонних примесей.

По **физико-химическим показателям** (в пересчете на сухое вещество) сахар-песок должен соответствовать следующим требованиям (в %):

- массовая доля **сахарозы** - не менее 99,75, для промышленной переработки – не менее 99,65;

- массовая доля **редуцирующих веществ** - не более 0,050, для промышленной переработки – не более 0,065;

- массовая доля **золы** - не более 0,04, для промышленной переработки – не более 0,05;

- массовая доля **влаги** - не более 0,14, для промышленной переработки – 0,15;

- массовая доля **ферропримесей** - не более 0,0003;

- **цветность** (в условных единицах оптической плотности) – не более 0,8, для промышленной переработки – не более 1,5.

Наиболее распространенные **дефекты сахара-песка** – увлажнение, потеря сыпучести, наличие нерассыпающихся комочков. Они являются результатом хранения при высокой относительной влажности и резких перепадах температуры воздуха. Нехарактерный желтоватый или сероватый цвет и наличие комочков непобеленного сахара появляются при нарушении технологии.

Посторонние вкус и запах образуются при упаковке в новые мешки, обработанные эмульсией с запахом нефтепродуктов, а также при несоблюдении товарного соседства; **посторонние примеси** (окалина, ворс и костра) – результат плохой очистки сахара на электромагнитах и использования для упаковки мешков из плохо обработанной мешковины.

Основные стадии технологического процесса

1) приемка, хранение и подача свеклы на завод;

2) очистка корней свеклы от земли и посторонних примесей;

3) измельчение (резание) свеклы в стружку и получение из нее сока диффузным способом;

4) очистка сока;

5) выпаривание воды из сока с получением сиропа;

6) уваривание сиропа в кристаллическую массу – утфель I и последующее разделение этой массы путем центрифугирования на белый кристаллический сахар и патоку;

7) уваривание патоки в утфель II, дополнительная кристаллизация его и центрифугирование с получением желтого сахара и конечной патоки-мелассы – отхода производства при работе по схеме с двумя утфелями.

В случае работы по схеме с тремя утфелями патока от утфеля II не является конечной. Она еще раз уваривается на утфель III, из которого после кристаллизации и центрифугирования получается еще один желтый сахар и уже как отход производства – меласса. Очистка (аффинация) последнего желтого сахара, растворение желтых сахаров в соке (клерование) с возвращением получаемого при этом раствора – клеровки по очистке сиропа. Кроме этих технологических операций осуществляются вспомогательные процессы: получение необходимых для очистки сока извести и сатурационного (углекислого) газа путем сжигания серы сульфитационного (сернистого) газа для очистки сока и сиропа.

На некоторых заводах осуществляются **дополнительные технологические операции**, являющиеся как бы продолжением основных процессов производства –

1) сушка свекловичного жома и производство на его основе комбикормов (обогащение жома добавками),

2) получение из мелассы микробиологическим путем лимонной кислоты.

Все технологические операции осуществляются в трех основных отделениях завода:

- свеклоперерабатывающем, включающем подачу свеклы на завод;
- сокоочистительном, включающем выпарку и получение извести, сатурационного и сульфатационного газов;
- продуктовым – варочно-кристаллизационном и пробелочном.

Извлечение сахара из свекловичной стружки производят выщелачиванием теплой водой и диффузионным соком и основано на явлениях диффузии и осмоса через проницаемые стенки клеток сахарной свеклы.

Выщелачивание происходит в диффузионных батареях, состоящих из 12–16 диффузоров.

Диффузоры, представляющие собой металлические цилиндры емкостью 5–10 м³, снабжены устройствами для загрузки стружки и выгрузки жома. Содержимое диффузоров подогревают циркулирующим по трубам внутри диффузора паром. Температура в диффузоре достигает 60°С и более.

Потери сахара в жоме при этом составляют всего 0,2 – 0,25%.

Перемещение сока от одного диффузора к другому осуществляется благодаря небольшому давлению, создаваемому при накачивании воды в первый диффузор.

В последнее время на сахарных заводах получают применение диффузионные аппараты *непрерывного действия*, заменяющие диффузионные батареи, загружаемые и разгружаемые периодически.

Очистка диффузионного сока. Кроме сахара, в диффузионном соке содержатся (примерно 2%) и другие вещества, называемые *несахарами* (соли фосфорной и других кислот, белки), а также мелкие взвешенные частицы, придающие соку темный цвет. Очистку диффузионного сока от взвешенных частиц и значительной части несахаров производят при помощи извести, а для последующего удаления из сока извести применяют углекислоту. Известь и углекислый газ получают на сахарных заводах обжигом известняка ($\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$); его расход составляет 5-6% от веса перерабатываемой свеклы. Обработку диффузионного сока известью (в виде известкового молока) производят в цилиндрических котлах с мешалками – *дефекаторах*. Под действием извести несахара коагулируют и осаждаются или разлагаются, образуя кальциевые соли, остающиеся в растворе. Обработанный известью (дефекованный) сок поступает в *сатуратор*, где его обрабатывают углекислым газом. Под действием углекислого газа известь

превращается в углекислый кальций CaCO_3 , который, выпадая в осадок, увлекает с собой и несахара.

Обработанный углекислым газом (сатурированный) сок фильтруют на *механических фильтрах*. При этом от сока отделяется фильтрпрессовая грязь, содержащая углекислый кальций, несахара и незначительное количество сахара (до 1% от веса грязи). Очищенный диффузионный сок сохраняет темный цвет, устраняемый при последующей обработке сока сернистым газом (его получают сжиганием серы). Процесс обработки сока сернистым газом называют *сульфитацией*.

Выпаривание сока, уваривание сиропа и получение сахара. Очищенный сок поступает на *выпарную установку*, где из него удаляют большую часть воды. Сок приобретает концентрацию сиропа (65% сухих веществ, в том числе 60% сахара и 5% несахаров, остающихся в диффузионном соке после его очистки). Полученный сироп опять отбеливают сернистым газом и фильтруют, после чего уваривают в *вакуум-аппаратах*. Уваривание сиропа продолжается 2,5 – 3 часа при температуре около 75 °С (под вакуумом). В процессе уваривания происходит кристаллизация сахара. При этом получается продукт, содержащий 55–60% кристаллов сахара и называемый *утфелем первой кристаллизации*. Концентрация сухих веществ в утфеле достигает 92,5% (из них примерно 85% сахара).

Из вакуум-аппаратов утфель спускают в мешалку, а затем направляют в *центрифуги*, где производится отделение маточного раствора от кристаллов сахара. Отделенный маточный раствор называют *зеленой патокой*. В ней содержится еще значительное количество сахара, а также несахара.

После удаления зеленой патоки, оставшийся в центрифуге сахар промывают водой и пропаривают паром. *В результате сахар становится белым*. При промывке кристаллов сахара в центрифуге образуется жидкость, содержащая растворенный сахар – *белая патока*. Ее возвращают в вакуум-аппараты для дополнительного уваривания на утфель первой кристаллизации, дающий *белый сахар*.

Сахар же из центрифуг направляют в сушильный барабан. Высушенный сахар является уже вполне готовым продуктом – сахарным песком, содержащим до 99,75% чистого сахара, считая на сухое вещество. Зеленую патоку тоже направляют в вакуум-аппараты для уваривания на *утфель второй кристаллизации*. При этом получают *желтый сахар*, идущий главным образом в кондитерскую промышленность. Специальной обработкой желтый сахар можно превратить и в обыкновенный, белый. После выделения из утфеля второй кристаллизации желтого сахара получают *кормовую патоку*, или *мелассу*, являющуюся отходом производства. Выход кормовой патоки составляет около 5% от веса переработанной свеклы.

С учетом потерь сахара в процессе производства (больше всего его теряется в кормовой патоке – 9–14% содержащегося в свекле сахара) выход его из свеклы практически составляет 12–13%. При этом расход свеклы на 1 т сахара превышает 7–8 т.

В процессе сахароварения расходуется много пара и горячей воды, обычно получаемых в заводской котельной установке. Общий расход условного топлива на свеклосахарных заводах (включая и расход на обжиг известняка) составляет 11 – 12% от веса перерабатываемой свеклы. Свеклосахарное производство характеризуется большим расходом воды на технологические процессы. Он в 20 раз превышает вес перерабатываемой свеклы. С учетом использования оборотной воды, расход свежей воды тоже весьма значителен и достигает 8 т на 1 т свеклы.

Использование отходов. Наиболее ценным отходом свеклосахарного производства является *кормовая патока*, почти наполовину состоящая из сахара и

содержащая также другие питательные вещества. Вследствие этого патоку используют в качестве концентрированного корма для скота (непосредственным скармливанием или в составе комбикормов). Кроме того, кормовую патоку перерабатывают на спирт, дрожжи, лимонную и молочную кислоту и другие продукты. Наиболее ценным отходом свеклосахарного производства является *кормовая патока*, почти наполовину состоящая из сахара и содержащая также другие питательные вещества. Вследствие этого патоку используют в качестве концентрированного корма для скота (непосредственным скармливанием или в составе комбикормов). Кроме того, кормовую патоку перерабатывают на спирт, дрожжи, лимонную и молочную кислоту и другие продукты.

Вопрос №3 Производство сахара-рафинада.

Около 20-25% выработанного сахара-песка подвергается рафинированию с целью получения более чистого пищевого продукта в твердом (кусковой рафинад) или рассыпчатом кристаллическом (рафинадный сахар-песок) виде.

Сахар-рафинад – продукт, состоящий из кристаллической, дополнительно очищенной (рафинированной) сахарозы, выпускаемой в виде кусков и кристаллов.

Цель рафинации сахара-песка или тростникового сахара-сырца заключается в том, чтобы в результате последовательного выполнения технологических операций максимально удалить примеси и получить практически чистую сахарозу. По действующему стандарту содержание примесей в сахаре-рафинаде – не более 0,1%.

Рафинация – это отделение сахарозы от несахаров путем ее кристаллизации в растворах.

Основные стадии производства сахара-рафинада.

Сахар-песок растворяют в воде. Полученный сироп очищают, применяя адсорбенты (активные угли) и иониты, поглощающие из сиропа красящие вещества.

В рафинадном производстве проводят несколько циклов кристаллизации.

Сахар-рафинад получают на первых двух или трех циклах, на последующих трех-четыре циклах из патоки получают желтый сахар, который возвращают на переработку. Из последнего цикла выводят рафинадную патоку как отход производства. Для снижения инверсии сахарозы поддерживают слабощелочную реакцию сахарных растворов, а для маскировки желтого оттенка рафинада применяют краситель синего цвета – ультрамарин. Его добавляют в виде суспензии в рафинадный утфель или при промывке кристаллов сахара в центрифугах.

Сахар-рафинад вырабатывается в следующем ассортименте:

- * прессованный колотый насыпью в мешках, пачках и коробках;
- * прессованный быстрорастворимый в пачках и коробках;
- * прессованный в мелкой фасовке;
- * рафинированный сахар-песок насыпью в мешках и пакетах;
- * рафинированный сахар-песок в мелкой фасовке;
- * сахароза для шампанского;
- * рафинадная пудра насыпью в мешках и пакетах.

Кусковой прессованный сахар-рафинад вырабатывается в виде отдельных кусочков, имеющих форму параллелепипеда. Толщина кусочка сахара-рафинада прессованного колотого может быть 11 и 22 мм. Допускаются отклонения от толщины по месту раскола кусочков ± 3 мм. **Рафинированный сахар-песок** вырабатывают со следующими размерами кристаллов (в мм): от 0,2 до 0,8 – мелкий; от 0,5 до 1,2 – средний; от 1,0 до 2,5 – крупный. **Сахарозу** для

шампанского вырабатывают в виде кристаллов размером от 1,0 до 2,5 мм. **Сахар-рафинад прессованный** получается удалением на центрифугах патоки из утфеля и промыванием кристаллов **клерсом** (чистым раствором сахара-рафинада). Влажные кристаллы образуют **рафинадную кашку**. Их грани покрыты тонкой пленкой сахарного раствора. Из кашки на прессах формуют кусочки сахара-рафинада или бруски, которые раскалывают после сушки на кусочки. Крепость получаемого сахара-рафинада зависит от влажности кашки, которую регулируют количеством оставшегося в ней клерса. Влажность кашки для получения **быстрорастворимого сахара-рафинада** должна быть 1,6-1,8%, прессованного колотого – 1,8-2,3%.

Качество сахара-рафинада оценивают по ГОСТ 22-94.

По органолептическим показателям сахар-рафинад должен соответствовать следующим требованиям:

- **вкус и запах** - сладкие, без посторонних привкуса и запаха как сухого сахара, так и его водного раствора;

- **цвет** – белый, чистый, без посторонних примесей, допускается голубоватый оттенок;

- **сыпучесть** - рафинированный сахар-песок сыпучий, без комков;

- **чистота раствора** - раствор сахара прозрачный или слабо опалесцирующий, допускается едва уловимый опалесцирующий оттенок.

Дефекты сахара-рафинада: сероватый оттенок, темные вкрапления и др. – результат недостаточного осветления сиропов, засорения кашки, несоблюдения режимов прессования и сушки.

Для промышленной переработки (на рафинирование) допускается сахар-песок с влажностью не более 0,15%, содержанием сахаров не менее 99,75% и цветности до 1,8 единиц Штаммера. После отливки рафинадного утфеля в формы и его охлаждения получают сахар высокой твердости – **литой сахар**. Крупные куски литого сахара разбивают на более мелкие или распиливают на кусочки правильной формы. Применяют и другой способ производства кускового сахара -прессование полученного из рафинадного утфеля увлажненного сахара-песка в формах. Так получают **прессованный сахар**, обладающий меньшей твердостью, чем литой. Жидкий рафинад используется в хлебопекарной промышленности и производстве мороженого. Цвет рафинада должен быть чисто белым, без пятен, допускается голубоватый оттенок, получаемый путем добавления ультрамарина.

Выход готового сахара-рафинада составляет около 98,5% к массе взятого в производство сахара-песка. Сахаро-рафинадные заводы работают круглый год.

Выход белого сахара по отношению к массе сахара, содержащегося в свекле, называется **коэффициентом завода**. По сахарной промышленности он составляет 78–80%. В среднем по промышленности годовой выход сахара составляет 12–13% к массе свеклы, следовательно, на 1 часть выработанного сахара расходуется 7–8 частей свеклы.

Вопрос №4. Технологическая линия производства сахара-песка из сахарной свеклы. Машинно-аппаратурная схема линии производства сахара-песка из сахарной свеклы.

Стадии технологического процесса.

Процесс получения сахара-песка на свеклосахарных заводах складывается из следующих стадий:

- **подача свеклы и очистка ее от примесей;**

- получение диффузионного сока из свекловичной стружки;
- очистка диффузионного сока;
- сгущение сока выпариванием;
- варка утфеля и получение кристаллического сахара;
- сушка, охлаждение и хранение сахара-песка.

Характеристика комплексов оборудования.

Линия начинается с комплекса оборудования для подготовки свеклы к производству, состоящего из свеклоподъемной установки, гидротранспортера, песколовушки, ботволловушки, камнеловушки и водоотделителя, а также свекломоечной машины. **Ведущий комплекс** оборудования линии состоит из конвейера с магнитным сепаратором, свеклорезки, весов, диффузионной установки, шнекового пресса и сушилки для жома. **Следующий комплекс** оборудования представляют фильтры с подогревательными устройствами, аппараты предварительной и основной дефекации, сатураторы, отстойники, сульфитаторы и фильтры. Наиболее **энергоемким комплексом оборудования** линии является выпарная установка с концентратом, а также вакуум-аппараты, мешалки и центрифуги. **Завершающий комплекс** оборудования линии состоит из виброконвейера, сушильно-охладительной установки и вибросита.

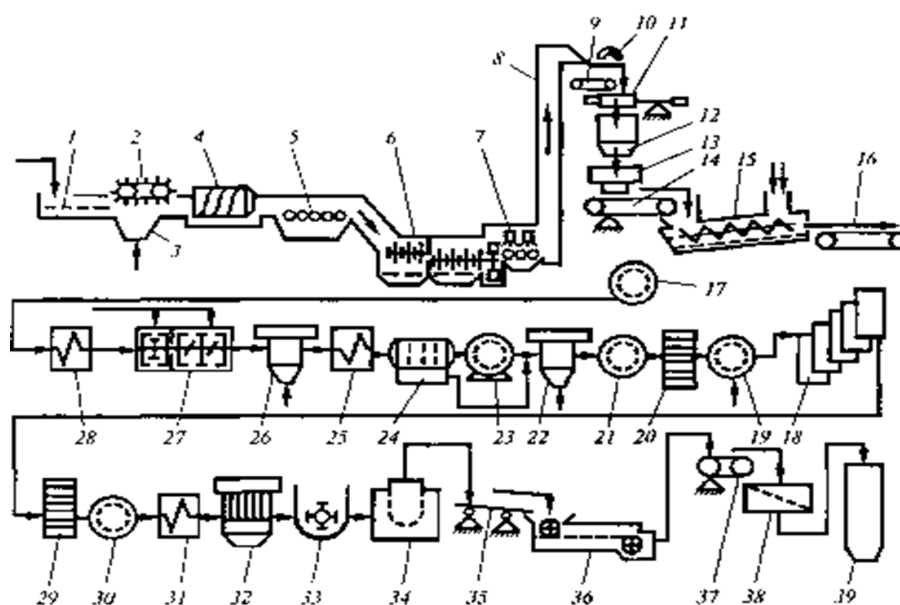


Рисунок 4 – Машинно-аппаратурная схема линии производства сахара-песка из сахарной свеклы.

Устройство и принцип действия линии

Сахарная свекла подается в завод из бурчаной или с кагатного поля. По гидравлическому конвейеру она поступает к **свеклонасосам** и **поднимается на высоту до 20 м**. Дальнейшее перемещение ее для осуществления различных операций технологического процесса **происходит самотеком**. По длине гидравлического конвейера **1** последовательно установлены **соломоботволловушки 2**, **камнеловушки 4** и **водоотделители 5**. Это технологическое оборудование предназначено для отделения легких (солома, ботва) и тяжелых (песок, камни) примесей, а также для отделения транспортерно-моечной воды. Для интенсификации процесса улавливания соломы и ботвы в углубление **3** подается воздух. Сахарная свекла после водоотделителей поступает в **моечную машину 6**. **Моечная машина**

предназначена для окончательной очистки свеклы (количество прилипшей земли составляет при ручной уборке 3-5% свеклы, а при механизированной уборке комбайнами – 8-10 %). Количество воды, подаваемой на мойку свеклы, зависит от степени ее загрязненности, конструкции машины и в среднем составляет 60-100 % к массе свеклы. В сточные воды гидравлического конвейера и моечной машины попадают отломившиеся хвостики свеклы, небольшие кусочки и мелкие корнеплоды (всего 1-3 % к массе свеклы), поэтому транспортерно-мочные воды предварительно направляются в сепаратор для отделения от них **хвостиков и кусочков свеклы, которые после обработки поступают на ленточный конвейер 14. Отмытая сахарная свекла орошается чистой водой из специальных устройств 7, поднимается элеватором 8 и поступает на конвейер 9, где электромагнит 10 отделяет металлические предметы, случайно попавшие в свеклу. Затем свеклу взвешивают на весах 11 и из бункера 12 направляют в измельчающие машины-свеклорезки 13. Стружка должна быть ровной, упругой и без мезги, пластинчатого или ромбовидного сечения, толщиной 0,5-1,0 мм. Свекловичная стружка из измельчающих машин с помощью ленточного конвейера 14, на котором установлены конвейерные весы, подается в диффузионную установку 15.**

Сахар, растворенный в свекловичном соке корнеплода, извлекается из клеток противоточной диффузией, при которой стружка поступает в головную часть агрегата и движется к хвостовой части, отдавая сахар путем диффузии в движущуюся навстречу экстрагенту высолаживающую воду. Из конца хвостовой части агрегата выводится стружка с малой концентрацией сахара, а экстрагент, обогащенный сахаром, выводится как диффузионный сок. Из 100 кг свеклы получают приблизительно 120 кг диффузионного сока. Жом отводится из диффузионных установок **конвейером 16** в цех для прессования, сушки и брикетирования.

Диффузионный сок пропускается через фильтр 17, подогревается в устройстве 28 и направляется в аппараты предварительной и основной дефекации 27, где он очищается в результате коагуляции белков и красящих веществ и осаждения ряда анионов, дающих нерастворимые соли с ионом кальция, содержащимся в известковом молоке (раствор извести). Известковое молоко вводится в сок с помощью дозирующих устройств. Дефекованный сок подается в котел первой сатурации 26, где он дополнительно очищается путем адсорбции растворимых нес сахаров и особенно красящих веществ на поверхности частиц мелкого осадка CaCO_3 , который образуется при пропускании диоксида углерода через дефекованный сок. Сок первой сатурации подается через подогреватель 25 в гравитационный отстойник 24. В отстойниках сок делится на две фракции: осветленную (80% всего сока) и сгущенную суспензию, поступающую на вакуум-фильтры 23. Фильтрованный сок первой сатурации направляется в аппараты второй сатурации 22, где из него удаляется известь в виде CaCO_3 .

Сок второй сатурации подается на фильтры 21. Соки сахарного производства приходится фильтровать несколько раз. В зависимости от цели фильтрации используются различные схемы процесса и фильтровальное оборудование. Отфильтрованный сок из фильтра 21 подается в котел сульфитации 20. Цель сульфитации – уменьшение цветности сока путем обработки его диоксидом серы, который получают при сжигании серы. Сульфитированный сок направляют на станцию фильтров 19, а затем транспортируют через подогреватели в первый корпус выпарной станции 18. Выпарные установки предназначены для последовательного сгущения очищенного сока второй сатурации до концентрации

густого сиропа; при этом содержание сухих веществ в продукте увеличивается с 14-16 % в первом корпусе до 65-70% (сгущенный сироп) в последнем. Свежий пар поступает только в первый корпус, а последующие корпуса обогреваются соковым паром предыдущего корпуса. Площадь поверхности нагрева выпарной станции сахарного завода производительностью 5000 т свеклы в сутки составляет 10 000 м².

Полученный сироп направляется в **сульфитатор 29**, а затем на **станцию фильтрации 30**. Фильтрованный сироп подогревается в **подогревателе 31**, откуда поступает в **вакуум-аппараты первого продукта 32**. Сироп в вакуум-аппаратах уваривается до пересыщения, сахар выделяется в виде кристаллов. Продукт, полученный после уваривания, называется **утфелем**. Он содержит около 7,5 % воды и около 55 % выкристаллизовавшегося сахара. Сироп уваривают в периодически действующих вакуум-аппаратах. Утфель первой кристаллизации из вакуум-аппаратов поступает в **приемную утфелемешалку 33**, откуда его направляют в распределительную мешалку, а затем в **центрифуги 34**, где под действием центробежной силы кристаллы сахара отделяются от межкристалльной жидкости. Эта жидкость называется **первым оттеком**. Чистота первого оттека 75-78 %, что значительно ниже чистоты утфеля. Чтобы получить из центрифуги белый сахар, его **кристаллы промывают небольшим количеством горячей воды – пробеливают**. При пробеливании часть сахара растворяется, поэтому из центрифуги отходит оттек более высокой чистоты – второй оттек.

Второй и первый оттеки подают в вакуум-аппарат второй (последней) кристаллизации, где получают утфель второй кристаллизации, содержащий около 50% кристаллического сахара. Этот утфель постепенно охлаждают до температуры 40°С при перемешивании в утфелемешалках - кристаллизаторах. При этом дополнительно выкристаллизовывается еще некоторое количество сахара. Наконец, утфель второй кристаллизации направляется в центрифуги, где от кристаллов сахара отделяется меласса, которая является отходом сахарного производства, так как получение из нее сахара путем дальнейшего сгущения и кристаллизации нерентабельно. Желтый сахар второй кристаллизации рафинируют первым оттеком, полученный утфель направляется в распределительную мешалку, а затем в центрифуги. Полученный сахар растворяется, и сок поступает в линию производства.

Белый сахар, выгружаемый из **центрифуг 34**, имеет температуру 70°С и влажность 0,5% при пробеливании паром или влажность 1,5% при пробеливании водой. Он попадает на **виброконвейер 35** и транспортируется в **сушильно-охладительную установку 36**.

После сушки сахар-песок поступает на **весовой ленточный конвейер 37** и далее на **вибросито 38**. Комочки сахара отделяются, растворяются и возвращаются в продуктовый цех. Товарный сахар-песок поступает в **силосные башни 39** (склады длительного хранения).

Тема № 3. Технология производства кондитерских изделий. Производство конфет

[#ТеоретическийРаздел](#)

Вопрос №1. Виды кондитерских изделий.

В зависимости от используемых ингредиентов, все виды кондитерских изделий делятся на две основные группы: сахаристые и мучные.

Бывает, что кондитерское изделие содержит элементы обеих групп, однако только одна считается основной (например, вафли с клубникой – мучное, хотя клубничный наполнитель – сахаристое).

А) Группа сахаристые

1. Безе, меренги – запечённые взбитые яичные белки с сахаром.
2. Варенье, джем, повидло, мармелад, конфитюр – сваренные в сладком сиропе фрукты или ягоды, лепестки цветов, классифицируются в зависимости от технологии приготовления и консистенции готового продукта.

3. Грильяж – конфеты из смеси карамелизованного сахара с толчёными орехами.

4. Желе – сладкое блюдо из фруктовых или ягодных соков с сахаром и желирующим веществом, как правило, желатином.

5. Зефир, пастила – кондитерские изделия из протёртых и сваренных с сахаром фруктов с добавлением взбитого яичного белка.

6. Конфеты, ирис, карамель, леденцы – мелкие сладости в виде шариков, плиток, подушечек из карамелизованного сахара, шоколада, патоки, сгущённого молока и других продуктов.

7. Кремы – десертные блюда в виде однородной массы из растёртых фруктов, сбитых яиц, масла или сливок.

8. Марципан – кондитерское изделие из эластичной смеси, приготавливаемой из тёртого миндаля или других орехов с сахарной пудрой.

9. Муссы – сладкое блюдо из взбитой шоколадной, фруктовой, ягодной и т. п. массы с манной крупой, яйцами или желатином.

10. Помадка – мягкая ароматная масса из фруктов или сливок консистенции густой сметаны.

11. Самбук – охлаждённое воздушное блюдо, приготовленное путём взбивания фруктового пюре с сахаром и яичным белком.

12. Суфле – пышное блюдо из взбитых в пену белков и других продуктов.

13. Халва, лукум и другие восточные сладости – всевозможные типы печений, изюмно-ореховых и крахмало-сахарных изделий, распространённых на Ближнем Востоке и в Средней Азии.

14. Цукаты – засахаренные фрукты или нарезанные корки апельсинов, арбузов, дынь.

15. Шоколад – кондитерское изделие из растёртых бобов какао с добавлением других ингредиентов.

Б) Группа мучные

1. Вафли – сухое печенье особого вида, приготавливаемое из жидкого теста, состоит из тонких слоев, промазанных начинкой.

2. Печенье – мелкие кондитерские изделия из недрожевого теста, в основном песочного, с разрыхлителями.

3. Пирогие сладкие, пирожки, ватрушки, булки, пончики, кексы, ромовые бабы – хлебобулочные изделия из дрожжевого, слоёного, пресного сдобного, заварного и другого теста разнообразных форм и размеров, с начинкой или без начинки, выпечные или жареные.

4. Пряники, коврижки – твёрдые хлебобулочные изделия из муки, мёда и обязательно пряностей.

5. Торты, пирожные, эклеры – праздничные десерты из бисквитного, заварного, слоёного, песочного теста с кремом и цукатами, как правило, с красивой отделкой.

Вопрос №2. Технология производства конфет.

Конфеты – большая группа кондитерских изделий разнообразной формы и внешнего вида, изготавливаемых на сахарной основе. Разнообразие сырья (молочные, фруктово-ягодные и какао-продукты, орехи и др.), применяемого для производства конфет, придает им высокие вкусовые качества, а красочное внешнее оформление – привлекательный вид. Конфеты – это кондитерские изделия, полученные из одной или нескольких конфетных масс. Сочетание отдельных видов сырья, обусловленное рецептурами, придает конфетам определенный вкус. Конфеты в отличие от обычной карамели имеют мягкую консистенцию и характеризуются высокой пищевой ценностью благодаря содержанию углеводов, белков и жиров.

Конфеты, выпускаемые в большом количестве, называются массовыми. Их производят на поточно-механизированных линиях. Конфеты высокого вкусового достоинства, выпускаемые в небольших количествах (в основном для наборов), называются десертными (розничными). Их изготавливают немеханизированным способом.

Качество конфет обусловлено свойствами конфетных масс, изменяемые в процессе их изготовления. В зависимости от характера структуры они проявляют различные механические свойства (прочность, упругость, пластичность, вязкость), влияющие на технологический процесс.

Изделия, получаемые из одной конфетной массы, называются простыми, из нескольких – сложными.

В производстве конфет используют различные виды сырья (до 30 наименований), которое поступает на фабрику и в цеха в различной таре и бестарным способом. Основные виды сырья, используемые в конфетном производстве, следующие: сахар-песок, патока, мед, молочные продукты (молоко коровье цельное, молоко цельное сгущенное с сахаром, молоко нежирное сгущенное с сахаром, молоко коровье сухое цельное, молоко коровье сухое обезжиренное, сливки сгущенные с сахаром, сливки сухие), фруктово-ягодное сырье (пюре, пульпа, припасы, подварки), орехи (миндаль, кешью, фундук, арахис, грецкий, абрикосовая косточка), масличные семена (кунжут, подсолнечник, соя), какао-бобы, жиры (какао-масло, кокосовое и сливочное масло, кондитерский жир), белок куриного яйца, студнеобразователи (агар, агароид, пектин), вкусовые и ароматические вещества (пищевые кислоты, эссенции, ванилин, кофе и др.).

Подготовка сырья к производству является одной из основных технологических стадий производства конфет.

При подготовке сырья для производства конфет выполняют следующие основные операции:

- освобождение сырья от тары,
- просеивание или фильтрация,
- составление смесей из различных партий сырья,
- подогрев,
- первичная переработка (приготовление сахарной пудры, жженки, фруктово-ягодного пюре и др.),
- санитарная обработка отдельных видов сырья,
- взвешивание и отмеривание сырья.

В соответствии с действующими ТНПА на конфеты и в зависимости от способа изготовления (технологического процесса) и отделки конфеты подразделяются на три основные группы:

- глазированные, изготавливаемые из одной или нескольких конфетных масс, корпуса которых покрыты шоколадной или другой глазурью;
- неглазированные, изготавливаемые из одной или нескольких конфетных масс без покрытия корпуса глазурью;
- шоколадные с начинкой, разнообразной формы и рельефным рисунком на поверхности (типа "Ассорти").

Поверхность глазированных и неглазированных конфет может быть обкатана или обсыпана целиком или частично сахаром-песком, какао-порошком, сахарной пудрой, ореховой или вафельной крошкой, шоколадной крупкой; отделана различными конфетными массами, орехами, фруктами или другими отделочными материалами.

Полуфабрикат, поступающий на глазирование или обсыпку после формования, называется **корпусом конфет**.

По внешнему оформлению конфеты выпускаются: завернутыми, частично завернутыми, незавернутыми, в капсулах, в коррексах из полимерных или других материалов, а также отформованными в фольгу или полимерные материалы, применение которых разрешено Министерством здравоохранения.

В зависимости от вида сырья, технологического процесса и структуры конфетные массы подразделяются на: помадные, помадно-кремовые, фруктовые, желейные, желейно-фруктовые, марципановые, пралиновые или типа пралине (из масличных, зерновых или бобовых культур на основе гидрированных жиров), сбивные и кремово-сбивные, жидкие (ликерные), кремовые, грильяжные, фруктово-грильяжные, на карамельной основе, шоколадные, молочные и другие виды конфетных масс, предусмотренные рецептурами. Комбинирование масс позволяет получать более сложные конфетные массы, например желейно-фруктовые, помадно-кремовые и др. К особой группе конфет относятся изделия, получаемые из некоторых конфетных масс, прослоенных между вафельными слоями, а также фрукты, ягоды и цукаты в шоколаде.

Технологическая схема производства для всех видов конфет состоит из основных стадий:

- подготовки и дозирования сырья;
- приготовления конфетных масс;
- формования корпусов;
- глазирования корпусов или обработки поверхности корпусов;
- завертывания и упаковывания изделий.

Приготовлению некоторых видов конфетных масс предшествует получение сиропов. Приготовление сиропов – это процесс перевода сахара-песка в жидкое состояние путем растворения его в воде, молоке и других жидкостях. Сиропы являются начальными полуфабрикатами для многих конфетных масс.

Приготовление конфетных масс – это процесс, в результате которого из сырья или сиропа и добавок путем определенной переработки получают полуфабрикаты для формования.

Формование – это процесс получения из конфетных масс изделий или корпусов определенной формы и размеров.

Глазирование или обработка поверхности – это процесс покрытия поверхности корпусов глазурью или сахарной пудрой, вафельной крошкой и др.

Завертывание и упаковывание – завершающие технологические операции, после которых конфеты могут быть отправлены в торговую сеть.

В зависимости от вида и сорта вырабатываемых конфет возникают некоторые отклонения от общей схемы и появляются специфические особенности в технологии. Однако в любой технологической схеме основные стадии производства сохраняются.

Ассортимент конфет насчитывает более 1000 наименований и среди них различные сорта занимают чуть больше 5% общего выпуска. Это связано с большими затратами ручного труда на выпуск каждого сорта конфет.

Все конфетные массы должны отвечать требованиям характеристики, указанным в ТНПА РБ.

Корпуса конфет изготавливаются в соответствии с унифицированными рецептурами и технологическими инструкциями на вырабатываемый сорт конфет и должны отвечать нормам, предусмотренным в ТНПА.

Корпуса конфет должны иметь массовую долю влаги (не более), указанную в ТНПА; отдельные виды корпусов конфет имеют нормы массовой доли общего сахара (в %), массовой доли жира (в %), массовой доли редуцирующих веществ (в %).

Содержание солей меди в конфетах должно быть не более 12 мг на 1 кг конфет, а присутствие солей мышьяка и свинца не допускается. Содержание золы, нерастворимой в 10%-ной соляной кислоте, должно быть не более 0,1 %. Содержание шоколадной глазури в глазированных конфетах различное в зависимости от сорта.

Все конфеты по органолептической оценке: вкусу, запаху, форме, внешнему виду должны быть ярко выражены и соответствовать данному сорту. Соблюдение ТНПА является непременным условием при изготовлении кондитерских изделий для каждого предприятия.

Вопрос №3. Производство конфетных масс.

Конфетные массы служат основными полуфабрикатами для изготовления конфет. Основным конфетными массами, из которых получают конфеты, являются:

- помадные,
- молочные,
- фруктово-желейные,
- жидкие,
- сбивные,
- грильяжные,
- пралиновые,
- марципановые,
- кремовые.

Технология каждой массы имеет свои особенности. Отличия состоят в используемом сырье и характере его переработки в готовый полуфабрикат.

Основным видом сырья для всех масс является сахар-песок. При изготовлении каждой конфетной массы должны выдерживаться технологические режимы полностью, иначе получаются некачественные массы, из которых хороших конфет получить нельзя. Для расширения ассортимента конфет при получении корпусов используют комбинацию из нескольких конфетных масс, при этом учитывая вкусовые и физико-химические показатели комбинируемых масс.

ПРИГОТОВЛЕНИЕ ПОМАДНЫХ МАСС

Помадные конфетные массы изготавливают из различных видов основного полуфабриката (помады) и других вкусовых и ароматических видов сырья. В зависимости от основного вида сырья помады подразделяются на сахарную, молочную, сливочную, крем-брюле (молочную и сливочную) и фруктовую.

Основным сырьем для получения сахарной помады является сахар-песок и патока; молочной, сливочной и крем-брюле помады – сахар-песок, патока, молоко (цельное, цельное сгущенное с сахаром, обезжиренное сгущенное с сахаром) или молочные концентраты из натуральной сыворотки и сливочное масло; фруктовой помады – сахар-песок, патока, фруктово-ягодные-овощные пюре или концентрированные фруктово-ягодные соки.

В качестве вкусовых добавок используют фруктово-ягодные подварки, припасы, цукаты, тертый жареный орех, какао-порошок, кофе, кислоты (лимонную, молочную), различные эссенции, вина, ванилин и др. Сахар-песок должен быть нелипким, сухим на ощупь, сыпучим, полностью растворяться в воде, давая прозрачный раствор. Массовая доля влаги сахара-песка не должна превышать 0,15%, при хранении бестарным способом – 0,06 %. Патока представляет собой продукт неполного гидролиза крахмала. В состав патоки, кроме влаги, входят высокомолекулярные углеводы, декстрины (вещества, обуславливающие вязкость патоки), редуцирующие вещества (сахара – мальтоза, глюкоза) и минеральные вещества. Массовая доля влаги патоки не должна превышать 22 %, плотность 1410 кг/м³. Цельное коровье молоко, используемое для производства конфет, должно содержать не менее 3,2 % жира при кислотности не выше 21°Т. Градус Тернера (°Т) обозначает количество миллилитров 0,1 н. щелочи, расходуемой на нейтрализацию кислоты в 100 мл молока. Цельное молоко не должно иметь постороннего запаха и вкуса. Молоко цельное сгущенное с сахаром представляет собой однородную вязкую жидкость белого или кремового цвета, получаемую увариванием цельного коровьего молока с сахаром до остаточной массовой доли влаги не более 26,5%. Количество жира в сгущенном молоке должно составлять не менее 8,6 %, сахарозы не менее 43,5 %. Молоко обезжиренное сгущенное с сахаром должно содержать массовую долю влаги не более 30% и сахарозы не менее 44%. Сливочное масло – это твердая эмульсия молочного жира. Получают масло из коровьего молока. В сливочном масле в зависимости от сорта массовая доля жира должна составлять 78,0–82,5%, массовая доля влаги 20 – 16%. Сливочное масло не должно иметь постороннего привкуса и запаха. Фруктово-ягодное пюре – это протертая сульфитированная плодовая мякоть, массовая доля сухих веществ которой в зависимости от вида плодов колеблется в пределах 7–14%. Фруктово-ягодные подварки – это уваренное фруктово-ягодное пюре с сахаром. Массовая доля влаги в нем должна быть не более 31%, общего сахара не менее 62%. Подварки используются в качестве вкусовых добавок. Припасы – это протертая мякоть свежих ароматных плодов и ягод, приготовленная стерилизацией пюре и упакованная в герметическую стеклянную или жестяную тару или упариванием пюре в зависимости от вида плодов с сахаром до остаточной массовой доли влаги 28–48%, или смешиванием подкисленного пюре с сахаром-песком в соотношении 1:1,5 (1:1,2). Припасы используют для придания изделиям ярко выраженного сортового вкуса и аромата плодов. Эссенции – это жидкости, представляющие собой спиртовые или водно-спиртовые растворы смесей натуральных или синтетических душистых веществ. В зависимости от концентрации душистых веществ эссенции подразделяются на однократные (менее концентрированные) и двух–четырёхкратные. В унифицированных рецептурах количество вводимой эссенции рассчитано на двухкратную. Ванилин – это кристаллический белый порошок со специфическим приятным ароматом. Применяется ванилин в виде порошка или водного раствора. Растворяется в воде при температуре 80°С. Из ванилина готовят ванильную эссенцию, растворяя его в

этиловом спирте. Кофе – это зерна кофейного дерева, произрастающего в тропических странах. Кофейные зерна обжаривают и размалывают, в результате чего получается порошок с характерным вкусом и ароматом. Массовая доля влаги в молотом кофе составляет не более 7%, экстрактивных веществ 20–30%.

Вина и спиртовые напитки применяются при изготовлении многих сортов конфет. Они придают изделиям специфический аромат и вкус.

Пищевые кислоты используют для подкисления конфетных масс. Наиболее широко применяются: винная, лимонная и молочная кислоты. Винная ($C_4H_6O_6$) и лимонная ($C_6H_8O_7$) кислоты – это кристаллические порошки белого цвета, хорошо растворимые в воде. Содержание винной кислоты в порошке (в пересчете на сухое вещество) не менее 99%, лимонной – 99,5%.

Технологическая схема получения помадных масс состоит из следующих стадий:

- подготовка сырья (просеивание, фильтрация, разогревание, протираание);
- дозирование сырья (взвешивание отмеривание, непрерывная подача дозаторами);
- приготовление сиропов (сахарных, сахарно-паточных, сахарно-молочных);
- приготовление помады и помадных масс.

Сиропом называется концентрированный сахарный раствор или сахарный раствор с антикристаллизатором, или сахарный раствор с антикристаллизатором и добавками (молоко, жиры, пюре). В зависимости от назначения сиропы подразделяются на сахарные, молочные, инвертные, сахарно-паточные (сахарно-инвертные), сахарно-паточно-молочные, сахарно-фруктовые.

Для получения большинства конфетных масс сахарный сироп служит основным исходным полуфабрикатом.

Сахарный сироп можно готовить периодическим и непрерывным способом.

При периодическом способе получения сахарного сиропа используют открытые варочные котлы вместимостью 12, 60, 150 л с паровым обогревом или диссудоты вместимостью 2 – 3 м³, снабженные барботером и змеевиком. Продолжительность приготовления порции сахарного сиропа массой 150 кг – 20–25 мин. Готовый сироп через фильтр сливают в приемный бак, и цикл приготовления повторяется. При варке сахарного сиропа в диссудотах после загрузки сахара-песка и воды включается барботер, а затем после растворения сахара-песка производится уваривание сиропа до содержания массовой доли сухих веществ 78–80%. Продолжительность приготовления одной партии сиропа (800 кг) 30–40 мин.

Непрерывный способ приготовления сахарного сиропа осуществляется в секционных растворителях и сироповарочных станциях. Секционные растворители снабжены мешалками, греющими змеевиками и могут иметь от трех до шести секций.

Наиболее прогрессивным способом является приготовление сахарного сиропа на универсальной сироповарочной станции. Сахарно-паточный сироп готовят, как и сахарный, периодическим и непрерывным способами в тех же аппаратах.

Получение помады. Помадой называется однородная мелко-кристаллическая масса, которую получают увариванием помадного сиропа, охлаждением и сбиванием. В зависимости от рецептуры помада подразделяется на сахарную, молочную, сливочную, крем-брюле и фруктовую. Сливочная помада и крем-брюле являются разновидностью молочной и отличаются от нее только большим содержанием жира и некоторыми особенностями при изготовлении. Из сахарной помады готовят такие конфеты, как "Пилот", "Радий", из молочной – "Буревестник", из сливочной –

"Сливочная помадка", из крем-брюле – "Ромашка", "Василек", из фруктовой – "Лимонные". Из новых видов помад готовят конфеты: из сливочно-шоколадной – "Танго", из сливочной – "Подольчанка", из сливочно-фруктовой – "Сонет", из сливочно-ореховой – "Дуэт".

Приготовление помадных сиропов. Помадные сиропы можно готовить непрерывным и периодическим способами, в зависимости от назначения помады. Для массовых сортов конфет применяют высокопроизводительные универсальные станции непрерывного получения помадных масс.

Для розничного ассортимента помадных конфет применяют периодический способ получения. При непрерывном способе получение помадного сиропа осуществляется на универсальной станции непрерывного приготовления конфетных масс. Станция состоит из промежуточных сборников сырья, насосов-дозаторов, рецептурного смесителя, плунжерного насоса, подающего рецептурную смесь на уваривание, змеевиковой варочной колонки, пароотделителя, помадо-сбивальной машины, промежуточной емкости для помады, темперирующей машины и насосов.

Изготовление помадного сиропа для сахарной и молочной помады производят следующим способом. Из промежуточных сборников сахарный сироп, патока, молоко и другое сырье плунжерными насосами-дозаторами непрерывно направляются в рецептурный смеситель, который представляет собой емкость полуцилиндрической формы, внутри которой проходит вал с лопастями. Конструкция смешивающего механизма такова, что при перемешивании и нагревании рецептурная смесь продвигается вдоль смесителя к противоположному концу от места загрузки сырья и выходит с массовой долей влаги 16 – 18%. Плунжерный насос непрерывно подает смесь на уваривание. При изготовлении сахарно-фруктового помадного сиропа в смеситель дозируют сахарный сироп и фруктовое пюре. В зависимости от кислотности, содержания редуцирующих веществ в пюре патоку вводят в уменьшенном количестве или не вводят совсем. Приготовление помадного сиропа для помады крем-брюле включает в себя дополнительную стадию длительное нагревание (томление) молочного сиропа. В этом случае молочный сироп изготавливают из сахара-песка, молока и патоки без сливочного масла. Нагревание (томление) молочного сиропа производят в вакуум-аппаратах вместимостью 250-500 л или в открытых варочных котлах с мешалками вместимостью 60–150 л. В первом случае молочный сироп засасывают через шланг внутрь аппарата, закрывают воздушный вентиль, соединяющий вакуум-аппарат с конденсационной установкой, включают мешалку и в паровую рубашку подают пар давлением 0,3–0,4 МПа. В результате выделения влаги из сиропа внутри аппарата остаточное давление повышается до 98 кПа. В таких условиях в сиропе происходит интенсивный процесс меланоидинообразования – взаимодействие моносахаридов (глюкозы, фруктозы, галактозы) с аминокислотами молока, сопровождающийся окрашиванием сиропа в желто-коричневый цвет, приобретением специфического приятного вкуса и особого аромата. Светло-коричневую окраску сироп приобретает за 20 – 30 мин. При более продолжительном нагревании до 40 и выше минут сироп приобретает темно-коричневую окраску. Массовая доля влаги в помадном сиропе практически не меняется и составляет 20–22 %. Затем готовый сироп перекачивают в промежуточную емкость и через фильтр с отверстиями диаметром 1,0–2 мм направляют или в смеситель для смешивания со сливочным маслом, или на уваривание.

Во втором случае молочный помадный сироп нагревают (томят) в открытых варочных котлах с мешалкой вместимостью 60-150 л при непрерывном

перемешивании до содержания массовой доли влаги 14 – 16%. В паровую рубашку котла подают греющий пар давлением 0,4–0,5 МПа. По достижении температуры 130°C вся масса сиропа приобретает характерный коричневый цвет. Сироп выгружают в промежуточную емкость, откуда плунжерный насос перекачивает его в смеситель, куда при необходимости вводят жир и светлый молочный сироп. Соотношение темного и светлого молочного сиропов составляет 2:1. Массовая доля влаги в полученном помадном сиропе крем-брюле составляет 16-18%. Из смесителя плунжерный насос непрерывно перекачивает сироп на уваривание. Уваривание помадного сиропа производят в одно- и двухзмеевиковых варочных колонках.

При периодическом способе приготовления помадных сиропов используют отдельные машины, производительность которых не связана с другими. Для получения сахарной, молочной и сливочной помады первоначально в открытый варочный котел загружают сахар-песок и 25–30% воды к его массе. Включают мешалку и подают в паровую рубашку пар. После полного растворения сахара-песка в котел вносят патоку для получения сахарной помады и уваривание сиропа проводят при давлении греющего пара 0,4– 0,5 МПа до массовой доли влаги 10 – 14%. Для молочной и сливочной помады после полного растворения сахара-песка в котел подают молоко, уваривание производят при непрерывном перемешивании при давлении греющего пара 0,3 МПа. В конце уваривания в молочный сироп вносят патоку, в сливочный – смесь патоки и масла. Конечная массовая доля влаги в сиропе 10 –12 %. Молочный сироп для помады крем-брюле выдерживают в котле в течение 40 – 50 мин при нагревании и перемешивании, после чего в него вносят патоку и масло и уваривают до массовой доли влаги 10-12%. Для получения светлой молочной или сливочной помады сироп, содержащий все компоненты рецептуры, из открытого варочного котла, пройдя сквозь фильтр, поступает в сферический вакуум-аппарат небольшой вместимости, где он уваривается при избыточном давлении греющего пара 0,3 – 0,35 МПа и остаточном давлении 34,5–35,0 кПа. Конечная температура уваривания помадного сиропа 75–80°C, а массовая доля влаги 10–12%.

В процессе уваривания помадных сиропов могут возникать нарушения в правильности ведения технологического процесса, приводящие к потерям сырья и получению брака. При несоблюдении температурных режимов уваривания в змеевиках варочной колонки за счет интенсивного выделения влаги может начаться кристаллизация сахара из сиропа. В этом случае змеевик полностью засахаривается, или внутренний диаметр его уменьшается за счет образования плотно пригоревшего слоя сахара. Этот слой мешает увариваться сиропу, что приводит к получению некачественной помады.

При неправильной работе конденсационной установки, связанной с пароотделителем варочной колонки, возможен частичный унос сиропа вместе с выделившимися парами влаги, что приводит к потерям сахара. При продолжительном уваривании помадных сиропов происходит нарастание редуцирующих веществ в большей степени, чем положено, что приводит в итоге к увеличению жидкой фазы в помаде (больше 65 %) и отформованные корпуса не будут сохранять форму

Приготовление помады из помадного сиропа. Помаду получают тремя способами: из помадного сиропа путем его охлаждения и сбивания, в пленочном аппарате и "холодным" способом. Первый метод получения помады является самым распространенным. Этим методом изготавливают основную часть помады в промышленности. Получение помады складывается из двух важнейших операций:

охлаждения и сбивания помадного сиропа. Помаду получают как непрерывным, так и периодическим способом.

При непрерывном способе получение помады осуществляется в непрерывнодействующих помадосбивальных машинах, в которых одновременно со сбиванием помадного сиропа происходит и его охлаждение. Горячий помадный сироп температурой 100 – 105°C из пароотделителя поступает в приемную воронку помадосбивальной машины, куда вентилятором подается воздух для охлаждения сиропа. При обдувании воздухом в струе льющегося сиропа температура снижается на 3–5°C и несколько уменьшается массовая доля влаги (до 1 %). Затем сироп поступает в корпус сбивальной машины. При нормальной работе помадосбивальной машины готовая сахарная помада выходит при температуре 70–75°C, молочная – при 65 – 70°C, сливочная и крем-брюле – 60–65°C. Помаду собирают в промежуточный сборник или в одну из двух темперирующих машин. Из промежуточного сборника помаду шестеренным насосом подают в одну из темперирующих машин, в которых подготавливают конфетную массу к формованию.

Второй метод получения сахарной помады в пленочном аппарате - кристаллизаторе роторного типа. Помадный сироп готовят в открытом варочном котле; сначала заливают воду, затем засыпают сахар-песок, производят полное растворение сахара-песка при давлении греющего пара в паровой рубашке котла 0,3–0,4 МПа, после чего вводят патоку. Полученный сироп массовой долей влаги 19-21 %, пройдя фильтр, поступает в промежуточную емкость, расположенную под котлом, откуда он непрерывно подается плунжерным насосом в змеевиковый подогреватель. Подогреватель типа "труба в трубе" служит для гарантированного растворения кристаллов сахара-песка в сиропе и частичного его уваривания. Сироп подается внутрь змеевика снизу, а пар давлением 0,15–0,2 МПа сверху подогревателя. При дозировании патоки 10 – 15 % к массе сахара-песка помадный сироп на выходе из подогревателя должен содержать массовую долю влаги 14–16%, при дозировании патоки 18–25% массовая доля влаги в сиропе должна быть 12–14 %. Из подогревателя помадный сироп по трубе направляется в верхнюю часть вертикального пленочного аппарата на распределительный диск.

Пленочный аппарат-кристаллизатор роторного типа представляет собой металлический цилиндр, имеющий две секции с водным охлаждением поверхности. Внутри цилиндра проходит вертикальный вал, по длине которого на участке рабочей зоны закреплены лопасти, на конце которых приварены скребки.

Расстояние между скребками и внутренней охлаждающей поверхностью не превышает 1 мм. Скребки обеспечивают стекание образующейся помады вниз в приемный сборник. Производительность линии в зависимости от режимов работы 60–150 кг/ч. Частота вращения ротора 400 об/мин. При вращении из отверстия для выхода готовой помады ротор засасывает воздух и проталкивает его через рабочую зону снизу вверх навстречу поступающему помадному сиропу. Воздух нагревается и уносит с собой выделившуюся из помадного сиропа влагу, которая через пароотделитель выводится из аппарата. Помадный сироп, поступая в аппарат, распределяется тонким слоем по его поверхности. При этом происходит удаление влаги и частичная кристаллизация сахарозы.

Качество получаемой помады зависит от многих факторов: рецептуры помадного сиропа, массовой доли влаги в сиропе и метода формования помады.

Наилучшее качество помады получают при дозировании патоки от 10 до 25 % к массе сахара песка и массовой доле влаги в сиропе 12 – 16%. Причем с повышением

производительности аппарата от 60 кг/ч до 150 кг/ч пребывание массы в аппарате сокращается от 55 до 15 с.

В основу третьего способа – приготовление помады "холодным" способом – положен процесс перемешивания при комнатной температуре мелкокристаллической сахарной пудры с водой, патокой, инвертным сиропом и другими добавками.

Приготовление помады осуществляют в одну стадию, при этом отпадает необходимость в приготовлении и уваривании сиропов, охлаждении и сбивании, причем совмещаются технологические стадии получения помады и помадной конфетной массы. "Холодным" способом готовят также и помадные массы на основе порошковых сахарно-паточных полуфабрикатов.

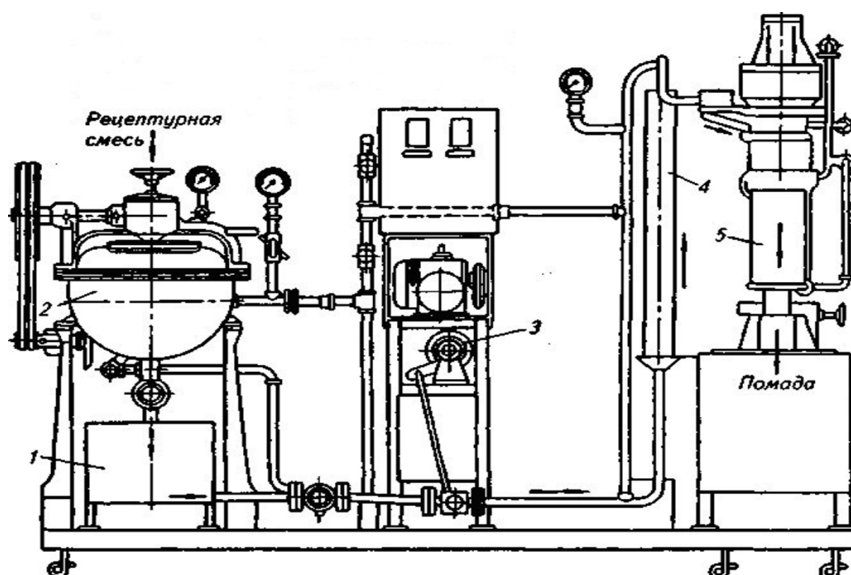


Рисунок 5 – Аппаратурно-технологическая схема агрегата для производства помады:
 1 - промежуточная емкость; 2 - варочный котел (два); 3 - плунжерный насос;
 4 - подогреватель; 5 – пленочный аппарат.

Помада, полученная "холодным" способом, подвержена быстрому высыханию, поэтому после формования ее необходимо сразу глазировать. Для замедления высыхания помады при ее изготовлении добавляют 0,4 % молочного белка или 0,3 % яичного белка (к массе помады) или 7,5 – 10% глюкозы, заменяя ею частично сахар-песок или патоку.

На многих фабриках разработаны новые сорта конфет с использованием различных видов молочной сыворотки, которая позволяет уменьшить черствение помады.

Приготовление конфетной помадной массы. Основным процессом приготовления помадной массы является темперирование ее с внесенными вкусовыми добавками. Темперирование – это процесс непрерывного перемешивания массы при нагревании до достижения ею необходимой температуры и для равномерного распределения компонентов по всему объему. Готовую помаду загружают в темперирующую машину, которая представляет собой цилиндрическую емкость с обогревом, снабженную мешалкой, или в обогреваемый котел с мешалкой.

После равномерного распределения внесенных добавок проводят ароматизацию помадных масс эссенциями, ванилином, а также винами и спиртом.

Готовую конфетную массу при температуре, соответствующей данному способу формования, направляют в формующую машину.

Ассортимент конфет, получаемый из помадных масс, очень разнообразный. Помадные конфеты выпускают глазированными шоколадной глазурью и неглазированными. К глазированным сортам конфет, в основу корпуса которых входит сахарная помада, относятся "Медок", "Пилот", "Черносмородиновые" и др., молочная помада: "Буревестник", "Весна", "Гуси-Лебеди", "Солнышко" и др., помада крем-брюле: "Василек", "Вечер", "Ласточка", "Мир", "Ромашка" и др., сливочная помада: "Фантазия", "Южные орехи" и др., фруктовая помада: "Аленький цветочек", "Вишня", "Клубничные" и др. Выпускают также помадные конфеты, глазированные шоколадной глазурью, корпус которых состоит из нескольких слоев различных помад. Например, корпус конфет "Красный цветок" состоит из двух слоев молочной и одного слоя крем-брюле помады. Корпус конфет "Мандариновые" состоит из двух слоев: фруктовой помады и крем-брюле. Неглазированные помадные конфеты выпускают из всех видов помады. На основе сахарной помады изготавливают такие сорта, как "Киевская помадка", "Кремок", "Нежная помадка" и др., а также сорта молочной помады: "Звездные", "Премьера", "Школьные", "Первоклассница" и др., помады крем-брюле: "Какао-крем", "Кофе-крем", "Театральная помадка" и др., сливочной помады: "Сливочная помадка" и др.

Вопрос №4. Основные дефекты конфетных масс.

На различных стадиях производства конфетных масс по своей технологической цепи могут возникать отклонения от технологических режимов. Бывают случаи поступления сырья низкого качества, отдельные нарушения в рецептурах, а также неисправности в оборудовании. Все возникающие отклонения от технологических норм часто приводят к получению дефектов в полуфабрикатах. Так из высококачественного сырья при нарушениях технологических режимов можно получить некачественные конфетные массы, которые нельзя будет направить на формование корпусов.

Дефекты, возникающие при производстве помадных масс.

1. При изготовлении сахарных, сахарно-паточных сиропов происходит засахаривание сиропов. Причина: низкие массовая доля влаги и температура сиропа, длительное промежуточное хранение сиропа.

2. При изготовлении сахарных, сахарно-паточных, молочных сиропов происходит их потемнение. Причина: высокая температура и продолжительное время уваривания.

3. При изготовлении молочных сиропов происходит свертывание белков молока. Причина: повышенная кислотность используемого молока или пониженная вязкость сиропа за счет отсутствия патоки в рецептуре.

4. При уваривании молочных сиропов в змеевиковой варочной колонке уваренный сироп выходит с повышенной массовой долей влаги и имеет темные вкрапления. Причина: на внутренней поверхности змеевика образовался нагар из белковых веществ молока. Колонку необходимо остановить и провести промывку 20 %-ным раствором карбоната натрия с последующей многократной промывкой водой.

5. При сбивании помадного сиропа из помадосбивальной машины выходит не помада, а частично закристаллизованный сироп. Причина: высокие температуры поступающего помадного сиропа и охлаждающей воды.

6. При сбивании помадного сиропа из помадосбивальной машины выходит грубодисперсная помада. Причина: высокая температура помадного сиропа и низкая температура охлаждения, приводящая сразу к массовой кристаллизации сахарозы из сиропа в виде крупных кристаллов (более 20 мкм).

7. При темперировании помадной массы, после внесения вкусовых и ароматических добавок происходит резкое повышение вязкости (масса густеет и не промешивается). Причина: резкое снижение температуры массы за счет влияния холодных добавок.

Вопрос №5. Формирование конфетных корпусов.

Формование конфетных масс осуществляется двумя способами:

- *получение конфетного пласта или жгута с последующим резанием их на отдельные изделия и*

- *непосредственным получением отдельных изделий.*

Формование по второму способу осуществляется методом отливки или отсадки.

Конфетный пласт получают методом размазывания или прокаткой; жгут – методом выпрессовывания или прокаткой.

Все конфетные массы являются структурированными системами, многие из которых (сбивные, кремовые и др.) при определенном механическом воздействии частично или полностью разрушаются. При этом конфетные массы могут терять не только внешний вид и вкус, но и изменять свойства настолько, что становятся непохожими на первоначально изготовленные.

К выбору метода формования предъявляются особые требования. После формования корпуса и изделия должны полностью сохранять свойства конфетных масс до формования. Выбор метода формования должен обуславливаться физико-химическими (рецептура, массовая доля влаги, технология приготовления и др.) и структурно-механическими (вязкость, пластичность, прочность и др.) свойствами формуемых масс с таким расчетом, чтобы в процессе формования не происходило разрушения структуры приготовленной массы.

Формование корпусов конфет производится несколькими методами: отливкой, размазыванием в пласт с последующим резанием, прокаткой (раскаткой) в пласт с последующим резанием, выпрессовыванием с последующим резанием и отсадкой. Форма корпусов, получаемая в результате формования, может быть различной. Поперечное сечение корпусов может быть круглым, квадратным, прямоугольным, полусферическим, куполообразным.

ФОРМОВАНИЕ КОНФЕТНЫХ КОРПУСОВ ПРОКАТКОЙ И РЕЗАНИЕМ. Формование прокаткой является более современным методом по сравнению с размазыванием и находит в настоящее время все большее применение. При этом способе формования конфетный пласт образуется в результате прохождения массы между вращающимися валками, число которых может колебаться от двух до четырех в зависимости от характера прокатываемой массы и конструкции машины.

Отформованные пласти массы снимают на фанерные или металлические листы, где они выстаиваются, охлаждаясь до 20-25°C, после чего поступают на машинную резку дисковыми ножами. Готовые конфеты поступают на глазирование, завертывание и укладывание.

ДЕФЕКТЫ, ПОЛУЧАЕМЫЕ ПРИ ФОРМОВАНИИ КОНФЕТНЫХ КОРПУСОВ. Дефекты, получаемые при формовании прокаткой и последующим резанием.

1. После формования пласти имеют шероховатую поверхность. Причина: низкая температура формования.

2. При формовании помадных, фруктово-желейных масс происходит прилипание их к поверхности валков. Причина: высокая температура масс или повышенная температура поверхности формирующих валков.

3. При формовании образуется пласт неравномерной толщины. Причина: скорость формования не равна скорости приемного транспортера

Тема № 4. Технология производства шоколада и какао-порошка. Машинно-аппаратурная схема производства шоколада и какао-порошка

[#ТеоретическийРаздел](#)

Введение. Общие сведения о какао.

Основным сырьем для производства шоколада и какао-порошка являются **какао-бобы** – семена какао-дерева, произрастающего в тропических районах земного шара.

По происхождению какао-бобы подразделяют на три группы: **американские, африканские и азиатские.** Наименование товарных сортов соответствует названию района их производства, страны или порта вывоза

Бобы какао или **какао-бобы** – миндалевидные семена, содержащиеся в плоде (стручке) шоколадного дерева (*Theobroma cacao*).

Плод какао содержит, помимо мякоти, от 30 до 50 достаточно крупных семян светлой (как правило, бледно-лиловой) окраски, расположенных пятью рядами.

Бобы какао состоят на 40-50 % из жира, именуемого маслом какао, и сухих веществ, из которых получают какао-порошок. Легко отделяемая от бобов оболочка измельчается в шрот, который называется какаоветла.

Жир (какао-масло), содержащийся в ядре в количестве 51 – 56% сухих веществ, имеет большое значение при формировании свойств шоколада. При температуре 25 °С какао-масло твердое и хрупкое, а при 32 °С, т.е. при температуре ниже температуры человеческого тела, – жидкое, поэтому во рту плавится без остатка. Благодаря этим свойствам какао-масла шоколад, являясь твердым и хрупким продуктом, легко расплавляется при употреблении.

Углеводы какао-бобов представлены крахмалом (5–9%), сахарозой (0,5–1,6%), глюкозой и фруктозой, клетчаткой (в ядре – 2,5%, в какаоветле – 16,5%) и пентозанами (в ядре – 1,5%, в какаоветле – 6%). Содержание белка в ядре какао-бобов 10,3–12,5%, в какаоветле – 13,5%.

Сбор и обработка какао. В регионах с очень влажным климатом, удачливым на дожди, какао может собираться круглый год. Но во многих странах всего два сезона сбора урожая: ноябрь-январь и май-июль. Во время сбора плодов каждый стручок рассекается с помощью мачете и может содержать до 40 какао-бобов, окруженных сладкой белой пленкой. После рассечения бобы и белую мякоть вынимают из стручка, а затем накрывают их листьями бананового дерева. В течение 1–2 недель идет процесс брожения. Это очень важный процесс и его неправильное проведение может негативно отразиться на вкусе шоколада. После брожения какао-бобы содержат примерно 60% влаги. Ее нужно уменьшить как минимум до 7,5%,

чтобы исключить возможность порчи при перевозке. Поэтому забродившие бобы раскладывают под солнцем на специальных матах или поддонах, которые должны быть сразу накрыты на случай дождя. Процесс сушки способствует устранению горечи и появлению специфического аромата какао. После извлечения из плода семена какао около недели ферментируют в проветриваемых ящиках, сушат на солнце (реже специально нагретым воздухом) и обжаривают, при этом они твердеют и темнеют. Высушенный боб весит примерно один грамм.

Хранение. Высушенные какао-бобы должны быть помещены на склад в кратчайшие сроки. Перед перевозкой в терминалы иностранных портов или на шоколадные фабрики бобы должны быть тщательно проверены, упакованы в специальные вентилируемые контейнеры и помещены в хорошо вентилируемый трюм корабля. После добавки на фабрику какао-бобы подвергаются тщательной проверке с целью выявления возможных специфических дефектов, а также дефектов вкуса и аромата, проверки присутствия инородных тел, и, наконец, контроля допустимого содержания влаги. Затем упакованные бобы помещают в чистое, сухое помещение и хранят при температуре около 16 °С. По окончании сушки бобы собирают в мешки и экспортируют для последующей переработки на кондитерские предприятия развитых стран, где их сначала обжаривают, а затем быстро охлаждают. При надавливании (на специальных аппаратах) обжаренные бобы без труда распадаются на *какаовеллу* (18%) и *какао-крупку* (82%). При дроблении каждый боб расщепляется на 4-8 частиц размером около 8 мм., которые далее обрабатываются щёлочью, что необходимо для уничтожения грибков и микроорганизмов. Образовавшаяся крупка на вальцах либо мельницах измельчается до тёртого какао, из которого под большим давлением на гидравлических прессах выжимают какао-масло. По окончании отжима масла из пресса при температуре около 90° выгружают обезжиренный *какао-жмых*, который перемалывается в порошок какао.

Вопрос № 1. Технология какао-порошка

Сырьем для получения какао-порошка является какао-жмых, который остается после прессования какао тёртого.

Какао-жмых, имеющий после прессования форму дисков, **сначала дробят на куски** размером около 25 мм, **охлаждают** до температуры 35–40 °С, а потом **подают на измельчение**. Далее частицы увлекаются потоком воздуха в охладитель, а затем в воздушный сепаратор, в котором отделяются крупные частицы и направляются на повторное измельчение. Фракция, содержащая мелкие частицы, направляется **на фасовку**.

Содержание влаги в какао-порошке не более 5%. Хранят какао-порошок в сухих помещениях при температуре не выше 18 °С и относительной влажности воздуха не выше 75%.

Какао-порошок используют в качестве полуфабриката при производстве некоторых видов кондитерских изделий (для обсыпки конфет, карамели, тортов, пирожных, при производстве жировой глазури и др.). Но основное назначение какао-порошка – приготовление напитка какао. Чем мельче частицы порошка и чем дольше удерживаются они во взвешенном состоянии, тем выше качество напитка.

Качество какао-порошка оценивают по состоянию упаковки, внешнему виду, степени измельчения, вкусу, аромату (в напитке). Из физико-химических показателей нормируют влажность, содержание жира, металлопримесей, золы, дисперсность (количество мелких фракций), показатель рН (не более 7,1). Недопустимыми

дефектами какао-порошка являются потеря вкуса и аромата, а также наличие посторонних привкусов и запахов, слеживание в комки.

Вопрос № 2. Виды шоколада

Существует общепринятая **классификация шоколада**:

- **чёрный шоколад** с добавками и без добавок,
- **десертный шоколад** с добавками и без добавок,
- **шоколад с начинками**,
- **пористый шоколад**,
- **белый шоколад**,
- **шоколад специального назначения** (для диабетиков, спецназовцев, и др., обогащенный витаминами и другими специальными добавками).

В состав темного шоколада (чёрного и десертного), обладающего горьковато-сладким вкусом, входит какао-масса, сахар и какао-масло. По законодательству шоколад на 65% должен состоять из сахара и всего на 35% из какао-массы с добавлением какао-масла. И в темном «кувертюре» сахара должно быть меньше: всего 53%. Соответственно, в этом случае процентное содержание какао увеличивается – 47% (из них 31% – какао-масло). В основном, темный шоколад используется в создании ганажа для конфет, глазирования, отливки, ганажа для выпечки, в приготовлении мусса, мороженого, щербета и горячего шоколада.

Молочный шоколад состоит из какао-массы, сахара, сухого цельного молока, какао-масло и разных добавок, в основном, ванили и различных ароматизаторов. Молочный кувертюр, с учетом требований законодательства, должен содержать 55% сахара, 25% какао. А оставшиеся 20% – это сухое молоко (14%) и различные ароматизаторы (6%). Этот легкий, сладкий шоколад идеален для муссов. Он также прекрасно подходит для отливки (украшения) благодаря своим карамельным и ванильным добавкам.

Белый шоколад отличается содержанием молока и сахара. В его состав входят какао-масса, сахар и порошковое цельное молоко. Этот вид шоколада очень активно используется в кондитерском производстве для приготовления шоколадных наполнителей, а также при глазировании и приготовлении мороженого.

Шоколадные изделия характеризуются прекрасными вкусовыми свойствами, высокой калорийностью (540–560 ккал, или 2260–2330 кДж, на 100 г.). Благодаря наличию теобромину и кофеина шоколад быстро снимает усталость, повышает работоспособность.

Вопрос № 3. Стадии технологического процесса производства шоколада.

1. Первичная обработка какао-бобов.

Первичная обработка какао-бобов включает очистку, сортировку, обжарку, дробление какао, отделение оболочки какао-бобов (какаовеллы) от обрабатываемых бобов. **Обжарка** – это очень важный этап производства шоколада, от которого во многом зависит качество будущего шоколада, его запах и вкус. Обжаренную и очищенную какао-крупку тщательно измельчают. В результате дробления получается новый продукт – какао-крупка, которая представляет собой кусочки ядер размером 0,75-8,00 мм. Чем лучше будет измельчена какао-крупка, тем более насыщенным и тонким будет вкус шоколада. Крупные фракции крупки используются для получения плиточного шоколада, а менее ценные мелкие – для приготовления начинок, конфетных масс и шоколадной глазури.

2. Приготовление какао тёртого.

В результате размола какао-крупки получается какао тертое, которое при температуре свыше + 40о С представляет собой густую сметанообразную жидкость, состоящую из какао-масла и измельченных клеточных стенок какао-бобов.

Главная характеристика какао тертого – степень его измельчения. Причем главная она не только для технологов, но и для потребителей. Дело в том, что рецепторы человеческого языка, с помощью которых организм различает вкусовые ощущения, имеют очень малые размеры – 8-10 микрон. Чем лучше будет измельчена твердая фаза какао тертого, тем мельче будут частицы, лежащие на рецепторы, тем более полным и тонким будет представляться человеку вкус шоколада.

3. Приготовление шоколадных масс.

Шоколадная масса – это тонкодисперсная смесь состоящая из какао тертого, сахарной пудры, какао-масла и добавок. Самая простая шоколадная масса (обыкновенная) - не содержит добавок и состоит из **ТРЕХ ОСНОВНЫХ КОМПОНЕНТОВ – какао тертого, какао-масла и сахарной пудры.** Если же в шоколадной массе есть хоть какие-то добавки, то она именуется **ДЕССЕРТНОЙ**.

Соотношение компонентов рецептуры может колебаться в значительных пределах, но в шоколадном деле есть одно **ЖЕСТКОЕ** технологическое требование, без которого шоколад шоколадом никогда не будет: содержание жира (какао-масла) в шоколадной массе должно быть 32-36% - именно такое количество обеспечивает необходимую текучесть при формовании. В классическом шоколаде жир вводят в массу либо как составляющую часть какао тертого, либо в виде какао-масла. Никакие иные жиры применяться не должны. Если текучесть шоколадной массы обусловлена содержанием в ней жира (какао-масла), то вкусовые свойства определяются соотношением горького и сладкого, то есть какао тертого и сахара. Если в массе больше какао тертого – глубже специфичная горькая «шоколадность», если больше сахара – шоколад слаще, но беднее вкусом. Исходные компоненты для приготовления шоколадной массы добавляют друг к другу в строго определенной последовательности: какао тертое, сахарная пудра, добавки, какао-масло.

ВАЛЬЦЕВАНИЕ. Для придания хороших вкусовых (или как говорят кондитеры, высоких органолептических) качеств шоколадную массу подвергают вальцеванию – дополнительному измельчению на специальных мельницах, в которых масса перетирается тесно прижатыми друг к другу валиками. В этом механическом процессе твердые частицы еще больше измельчаются, и шоколадная масса из пластической становится сыпучей и комкующейся. Далее в процессе производства предусмотрена еще одна специальная операция – так называемая разводка шоколадной массы.

РАЗВОДКА ШОКОЛАДНОЙ МАССЫ – это простое разжижение смеси – в массу добавляют какао-масло либо другой более дешевый природный разжижитель (например пальмовое масло и пр.). На этом этапе в массу попадают ароматизаторы, спирт, вина и тому подобные компоненты. Смешивание различных компонентов – это искусная и секретная область в производстве шоколада. Содержание натуральных какао-продуктов в общей массе во многом определяет качество и стоимость шоколада. Особенно это касается содержания какао-масла – самой дорогой составляющей шоколада.

Дробленые орехи, цукаты, вафли вводят в шоколадную массу на последующем этапе – непосредственно перед формованием. Шоколадные массы после разводки подвергаются так называемому **коншированию**.

КОНШИРОВАНИЕ – это весьма тонкая операция, от которой решающим образом зависит качество шоколада. Внешне конширование представляет собой ничто иное, как **непрерывное и очень длительное (иногда 72 часа!) перемешивание подогретой шоколадной массы**, которая постоянно соприкасается с воздухом. Сама идея конширования принадлежит знаменитому швейцарскому кондитеру Рудольфу Линдту, автору одноименного шоколада. Еще в 1879 году Линдт экспериментальным путем пришел к весьма парадоксальному выводу: оказывается продолжительное перемешивание не только не вредит шоколадной массе, напротив существенно повышает ее качество.

Обычно длительный контакт с воздухом любого подогретого растительного масла – губителен для жиров. Но какао-масло – обладает исключительными свойствами, отличными от других растительных масел. Как открылось потом химикам – исследователям «эффекта Линдта», какао-масло содержит сильнейший антиоксидант, препятствующий его прогорканию. При коншировании в шоколадной смеси в результате взаимодействия с кислородом воздуха исчезают остатки летучих, дубильных, вообще многих дурнопахнущих веществ, испаряется ненужная влага, происходит множество других изменений, способствующих улучшению вкуса и аромата шоколада. Консистенция шоколада при этом становится более однородной, а вкус – тающим. Название «конширование» происходит от греческого слова “Konche” – раковина. Раньше конширование производили в машинах, имевших корытообразную емкость и вогнутое дно, то есть внешне напоминавших раковину.

На современных кондитерских предприятиях **конширование производится в три этапа**: сначала перемешивается сухая смесь (какао-тертое и сахарная пудра), на втором этапе идет испарение из сухой смеси влаги, и лишь на третьем этапе в сухую смесь добавляют какао-масло.

В целом, благодаря современным технологическим подходам удается сократить срок конширования до 40 часов. **Обычный шоколад иногда коншируется около суток, шоколад же высочайшего качества может коншироваться до пяти дней**, так как недостаточное конширование шоколада может привести к косвенному вкусу и повышенной кислотности. Этап конширования завершает процесс приготовления шоколадных масс.

4. Формование шоколада.

Процесс формования шоколада очень похож на выплавку драгоценного металла: и в том и в другом случае расплавленная масса аккуратно отливается в подготовленные формы (изложницы). Дело в том, что и металл, и шоколад при охлаждении кристаллизуются. И то, каким будет конечный результат формования, очень сильно зависит от режима охлаждения. Качество шоколада на этом этапе легко может пострадать, если неправильно закристаллизуется какао-масло. Плитка хорошего шоколада «тает» у него во рту. Ощущение это имеет весьма прозаическую причину: тает во рту не шоколад, а именно какао-масло, температура плавления которого + (32–36)°С – ниже температуры в полости рта. В результате частички шоколада освобождаются из какао-масла и попадают к рецепторам языка, чтобы они ощутили неповторимый шоколадный вкус. Но прежде, чем какао-масло растает во рту, оно должно закристаллизоваться на фабрике. В этом процессе какао-масло еще раз проявляет свои удивительные физико-химические свойства. Температура застывания какао-масла известна: + 22-27 °С. Но кристаллизация его сложный процесс. Сложный потому, что масло может застыть в разных кристаллических состояниях – ему свойственен полиморфизм. Для какао-масла известно 6 полиморфных структур, которые обозначают

греческими буквами «альфа», «бета», «гамма», и т.п. Все эти формы имеют различные температуры застывания и плавления, структуру, плотность и, главное вкус.

Для получения качественного шоколада - приготовленную шоколадную массу с температурой +40-45 °С сначала быстро охлаждают до +33 °С, выдерживают минут 30-40 при этой температуре интенсивно перемешивания. За это время в шоколадной массе равномерно образуются центры кристаллизации только бета-формы. Другие формы кристаллизации какао-масла (шоколад низкого качества) при такой температуре не образуются. **Описанный процесс регулируемого охлаждения и перемешивания шоколадной массы и называется в кондитерском деле термином «Темперирование».** Когда говорят «качественный шоколад» - то это хорошо темперированный шоколад. Шоколад с неправильными формами кристаллизации шоколадной массы имеет грубый вкус и к тому же на поверхности может иметь серый налет - «седину» - представляющую засохшее на поверхности шоколада какао-масло, образующееся при неправильном темперировании. Пищевые ценности такого шоколада сохраняются, но он обладает неприятным внешним видом и грубым вкусом и у кондитеров считается браком.

После темперирования шоколадную массу направляют на **отливку**. Формы, в которые заливается шоколад, делают из высококачественной легированной стали. Поверхность формы, соприкасающейся с шоколадом, очень тщательно шлифуется – именно от качества формы на поверхности плиток появляется столь характерный шоколадный блеск. После заливки шоколадом формы обрабатывают на вибротранспортере для равномерного распределения массы и удаления пузырьков воздуха. Затем формы с массой охлаждают.

5. Завертывание и упаковывание.

Последние стадии процесса производства шоколада – завертывание и упаковывание. В соответствии с действующими в мире стандартами, шоколад, выпускаемый в плитках завертывают в алюминиевую фольгу и художественную этикетку. Обычно на современных фабриках эти процессы выполняются на поточных линиях механическим путем.

Качество шоколада определяется его пищевой ценностью, вкусовыми качествами и внешним видом изделий. Шоколад является высокопитательным продуктом, так как содержит 55-60 % углеводов, 30-38 % жира и 6-8 % белковых веществ. Немажущая поверхность и легкое «таяние» шоколада во рту при отсутствии салитости, твердость и хрупкость шоколадной плитки при комнатной температуре служат неотъемлемыми показателями качества шоколада, которые обусловлены свойствами какао-масла. По внешнему виду лицевая поверхность шоколадного изделия при температуре 16-18 °С должна быть гладкой, слегка блестящей, с рисунком формы, без сероватого налета, пятен, раковин и пузырей. Излом должен быть матовым с однородной структурой.

Завертка шоколада должна защищать его поверхность от механических повреждений и увлажнения. **Хранится упакованный шоколад без добавлений – 6 мес при температуре 18±3 °С и относительной влажности воздуха не более 75%.**

Вопрос № 4. Технологическая линия производства плиточного шоколада и какао-порошка.

4.1. Стадии технологического процесса:

– первичная переработка какао-бобов для получения какао тертого: сортировка, очистка, термическая обработка и дробление какао-бобов и отделение какао-веллы; получение какао тертого;

- получение какао-масла и какао-порошка: обработка какао тертого; прессование какао тертого, размол и просеивание какао-порошка, фасование и упаковка какао-порошка;

- приготовление шоколадных масс: дозирование и смешивание рецептурных компонентов, измельчение рецептурной смеси, разводка и конширование шоколадных масс;

- формование шоколада: темперирование шоколадных масс, отливка в формы, охлаждение отлитых заготовок;

- завертка и упаковка шоколадных плиток.

4.2. Характеристика комплексов оборудования.

Выполнение начальных стадий технологического процесса осуществляется при помощи комплекса оборудования для первичной переработки какао-бобов: дозаторы, машины для очистки, сортирования и просеивания какао-бобов, обжарочные аппараты, дробильно-очистительные машины для получения какао-крупки, мельницы, емкости и системы транспортирования сыпучих и жидких продуктов.

Комплекс оборудования для производства какао-масла и какао-порошка включает дозаторы, гидравлические прессы, зубовалковую мельницу, размольный агрегат, фасовочные машины и транспортирующие устройства.

Для приготовления шоколадных масс применяется комплекс оборудования, содержащий микромельницу для сахара, рецептурно-смесительную установку, пятивалковые мельницы, конш-машины, а также дозаторы компонентов, транспортирующие устройства и расходные емкости.

Ведущий комплекс оборудования линии обеспечивает формование шоколада и содержит темперирующую машину, отливочный агрегат, вибрационный конвейер и охлаждающий аппарат.

Завершающие операции производства выполняются машинами для индивидуальной и групповой упаковки шоколадных плиток.

4.3. Машинно-аппаратурная схема линии производства плиточного шоколада и какао-порошка.

Устройство и принцип действия линии.

Какао-бобы выгружают из **расходных бункеров 1** и передают **конвейером 2** на взвешивание **автоматическими весами 3**. Далее через **бункер-питатель 4** бобы поступают в **очистительно-сортировочную машину 5**. В ней какао-бобы очищаются от посторонних примесей и сортируются по размерам. В зависимости от качества исходного сырья получают в среднем 97% полноценных какао-бобов, до 2,7% раздробленных и сдвоенных бобов, а также 0,3-1,0% неиспользуемых отходов (крошка, песок, пыль и др.). Отсортированные какао-бобы выгружают из **машины 5** через **магнитный уловитель** и **норией 6** подают в **промежуточный бункер 7** для передачи на термическую обработку. Дробленые и сдвоенные какао-бобы накапливают в отдельных бункерах, чтобы обеспечить в дальнейшем специальные режимы их термической обработки.

В **обжарочный аппарат 9** какао-бобы подаются **питателем 8** из **бункера 7**. Термическая обработка бобов заключается в их обжаривании горячим воздухом температурой 130-180°C, но температура самих бобов должна быть не выше 125 °C. При таком температурном режиме влажность какао-бобов уменьшается от 6-8 до 2,5-3,0%, увеличивается хрупкость ядра и оболочки (какаовеллы), отделяется какаовелла от ядра. В результате обжаривания бобов появляются ароматообразующие вещества,

удаляются неприятные летучие кислоты и происходят другие химические изменения, определяющие цвет, вкус и аромат какао-бобов. Обжаривание различных по размеру и форме какао-бобов и их частей требует разной продолжительности их обработки.

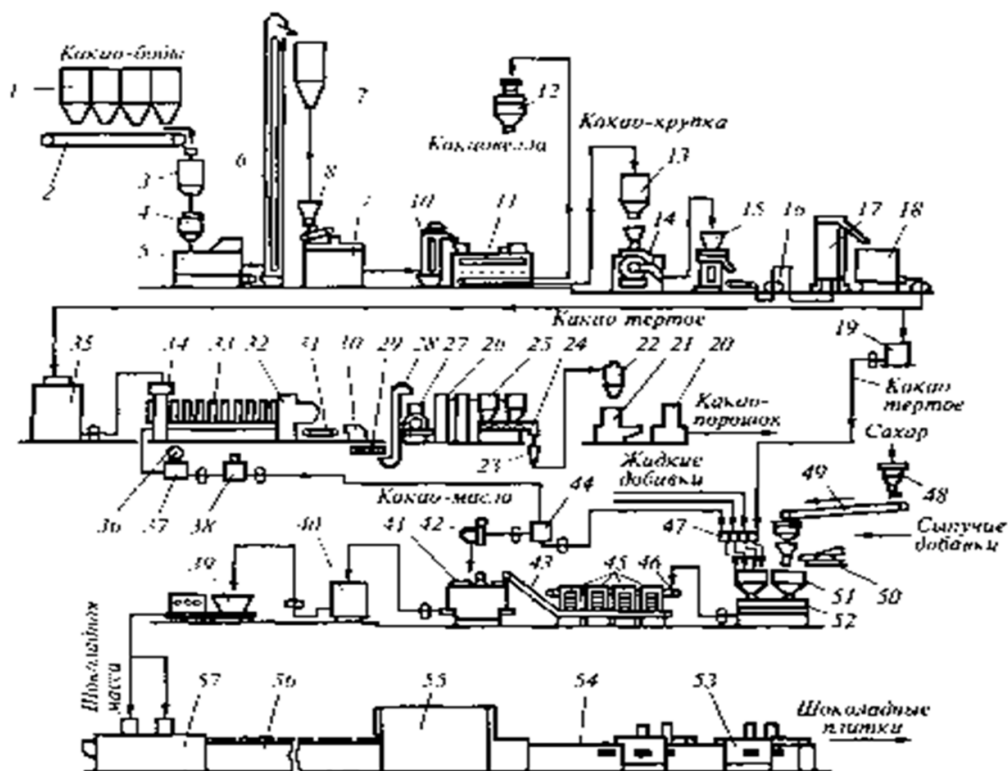


Рисунок 6 – Машинно-аппаратурная схема производства плиточного шоколада и какао-порошка

Обжаренные какао-бобы в **аппарате 9** подвергаются быстрому охлаждению до температуры 25-30°C, что увеличивает хрупкость бобов, снижает окисление какао-масла и препятствует диффузии масла в какаоветлу. Далее бобы **норией 10** загружаются в **дробильно-очистительно-сортировочную машину 11**, в которой они дробятся на кусочки размером от 0,75 до 8 мм. Дробленая смесь состоит из кусочков ядра – какао-крупки и какаоветлы. Дробленую смесь делят на ситах на несколько фракций для более полного отделения крупки от какаоветлы. Крупка и какаоветла одинакового размера имеют разную парусность, определяемую скоростью воздуха, при которой частицы витают. Поэтому в **аспирационных каналах машины 11** при помощи воздушного потока от крупки отвеивается какаоветла. Во фракциях с мелкими размерами крупки и какаоветлы парусности близки, поэтому полного разделения трудно достигнуть. В них менее полно отделяется какаоветла. Выход какао-крупки должен составлять не менее 87 % обжаренных какао-бобов.

Из **машины 11** какаоветла поступает в **циклон 12**, после отделения от воздуха она выгружается в мешки и отправляется на утилизацию. Какао-крупка пневмотранспортером подается через **магнитный сепаратор** в **расходный бункер 13**. Из него крупку используют для производства какао тертого. Клетки какао-бобов содержат какао-масло, белковые вещества и крахмальные зерна. Клетки имеют размеры в пределах 23-40 мкм, толщина стенок клеток 12 мкм. Получение какао тертого заключается в таком измельчении какао-крупки, чтобы разрушить клеточные стенки и высвободить содержащееся в клетках какао-масло.

Какао-крупка последовательно измельчается на **трех мельницах: ударно-штифтовой 14, дисковой 15 и шаровой 17**. В мельнице 14 крупка подвергается предварительному измельчению и поступает на истирание между дисками **мельницы 15**. В ней получается грубодисперсное какао тертое, которое **насосом 16** нагнетается в **шаровую мельницу 17** для тонкого измельчения. Готовая тертая масса собирается в **темперающем сборнике 18**, из которого может перекачиваться насосом либо в **сборник 35** для получения какао-масла и какао-порошка, либо в **сборник 19** для производства шоколада.

Какао тертое, предназначенное для получения какао-масла, хранится в **темперающем сборнике 35** при температуре 85-90 °С в течение не менее 8 ч. В результате многочасового вымешивания и нагревания влажность какао тертого снижается до 1,5 %, уменьшается его вязкость и облегчается отделение какао-масла.

Из **сборника 35** какао тертое насосом перекачивается в **дозировочную емкость 34**, из которой по трубопроводам с обратными клапанами какао тертое поступает в **рабочие камеры 33 гидравлического пресса 32**. Прессование ведут при температуре какао тертого 90-95°С. Продолжительность прессования от 15 до 20 мин при повышении давления в конце прессования до 35-45 МПа. Если очень быстро сжимать какао тертое, то масло не успеет стечь через капилляры между твердыми частицами до их закупоривания и его выход уменьшается.

Из **рабочих камер 33** масло выдавливается через фильтрующие элементы и трубопроводы в **емкость 57 с весами 36**. По показаниям весов судят о количестве отжатого масла и завершении цикла прессования. Затем какао-масло перекачивают в **фильтр 38**, а из него в **сборник 44**. Твердый остаток, образующийся после прессования и называемый какао-жмыхом, представляет собой диски массой 8.-10 кг, диаметром 450-550 мм и толщиной 40-45 мм, количество которых зависит от количества рабочих камер пресса. В жмыхе остается 10,5-17% жира. При разгрузке **пресса 32** диски из жмыха падают под пресс на **ленточный конвейер 31**, снабженный воздушным охлаждением. Он подает диски в **жмыходробилку 30**, в которой их дробят на куски размером с грецкий орех. Далее куски жмыха **шнеком 29 и норией 28** подаются **через магнитный сепаратор** в **штифтовую мельницу 27**. При измельчении получается горячий порошок температурой до 110°С, который воздухом подается в **теплообменный аппарат 26**, представляющий собой трубу в трубе со шнеком внутри. В кольцевом пространстве между трубами течет раствор хлорида кальция температурой 14°С. **В теплообменнике порошок охлаждается до 16°С**.

Далее порошок отделяется от воздуха в **циклоне 25** и **шнеком 24** подается в **классификатор 23**, и после отделения в нем крупных частиц поступает в **сборник 22**. Из последнего какао-порошок поступает в **машину 21** для **фасования в картонные коробки**, которые затем **оклеиваются целлофаном в машине 20**. Из нее коробки с какао-порошком транспортируются в экспедицию для упаковки в торговую тару и отправки потребителям.

Приготовление шоколадной массы начинается с формирования рецептурной смеси в соответствии с утвержденной рецептурой. Из темперающих сборников жидкие компоненты (какао тертое, какао-масло и др.) насосами подаются в **дозаторы 47 рецептурно-смесительной установки 52**. В **дозаторы 50** загружают сахар, сухое молоко и другие сыпучие компоненты. Сахар подается в виде предварительно приготовленной сахарной пудры с размерами частиц не более 80 мкм. Для этого сахар-песок из **расходного бункера 48** транспортируется **конвейером 49** в **питатель мельницы 51** и после измельчения поступает в **дозатор установки 52**. Загрузку

компонентов в **смеситель установки 52** при одновременном их перемешивании выполняют в такой последовательности: какао тертое, сахарная пудра и все добавки, подлежащие измельчению (сухое молоко, тертый орех, кофе и др.). Разогретое какао-масло подают постепенно, чтобы масса имела температуру 40-45°C, а общее содержание жира составляло 24-30%. В результате смешивания компонентов необходимо получить однородную массу температурой 35-45°C с пластичной тестообразной консистенцией. Такая масса непрерывно поступает на **конвейер 46** со стальной лентой и с помощью шиберов распределяется на **пятивалковые мельницы 45**. Количество параллельно установленных мельниц зависит от производительности смесителя и может достигать семи штук. Качество шоколада существенно зависит от степени измельчения рецептурной смеси: чем меньше размер твердых частиц, тем выше качество. Размер частиц не должен превышать 35 мкм, а шоколадная масса в зависимости от вида вырабатываемого шоколада должна содержать от 92 до 97 % частиц размером менее 20 мкм. Измельчение массы осуществляется путем растирания и раздавливания твердых частиц в зазоре между быстровращающимися валками, имеющими шлифованную твердую поверхность. Сопряженные валки вращаются с разными скоростями в противоположных направлениях. Степень измельчения массы зависит от величины зазора между сопряженными валками. Чем сильнее сжаты валки, тем лучше будет измельчен продукт, но с уменьшением зазора между валками снижается производительность мельницы.

В процессе измельчения в **мельнице 45** наблюдается изменение жидкой консистенции загружаемой рецептурной смеси в порошкообразный продукт. При измельчении увеличивается поверхность твердых частиц массы, поэтому введенного в рецептурную смесь какао-масла оказывается недостаточно для полного смачивания частиц, и масса приобретает сыпучесть. Измельченная масса ссыпается на непрерывно движущийся **конвейер 43** со стальной лентой, который направляет продукт на разведение, гомогенизацию и квитирование в **ротационную конш-машину 41**. Процессы разведения шоколадной массы какао-маслом с добавлением поверхностно-активных веществ (ПАВ), гомогенизация и конширование шоколадных масс осуществляются одновременно. Рабочие органы конш-машины: три гранитных конических ролика, совершающих планетарное движение по конусной гранитной внутренней поверхности емкости, а также лопастные мешалки и шнек подвергают шоколадную массу интенсивной механической обработке. Продолжительность вымешивания устанавливают в зависимости от типа применяемого оборудования и вида обрабатываемой массы. Например, в ротационной конш-машине масса для обычного молочного шоколада обрабатывается в течение 8 ч при температуре 45-55°C, а для получения десертного шоколада без добавлений требуется 24 ч перемешивания при температуре 55-75°C. В процессе конширования происходит частичное удаление влаги и равномерное распределение масла между твердыми частицами, которые приобретают округлую форму. При измельчении твердых частиц увеличивается их поверхность и для поддержания необходимой вязкости шоколадной массы **требуется периодически добавлять какао-масло при помощи дозатора 42**. Обработанная масса становится однородной и приобретает пластичную консистенцию с минимальной постоянной вязкостью. Под влиянием продолжительного механического и теплового воздействия в шоколадной массе происходит ряд физико-химических и структурно-механических изменений, которые обуславливают существенное улучшение качества шоколада, повышая его вкусовые и ароматические достоинства.

Приготовленная шоколадная масса перекачивается на хранение в temperирующие сборники, а затем в **temperирующие машины 40**, в которых температура постепенно снижается до 40-45 °С.

Готовую шоколадную массу, поступающую на формование, подвергают фильтрации для удаления посторонних примесей. **Массу пропускают через металлические фильтры с диаметром ячеек 2 мм, установленные на входе в автоматическую машину 39** для temperирования шоколадных масс.

Temperирование шоколадной массы в **машине 39** протекает непрерывно в очень тонком слое при весьма интенсивном перемешивании. Массу быстро охлаждаются от 45-50°С до 33°С, а затем медленно снижают температуру до 30-32,5°С (при выработке шоколада без добавлений) и выдерживают массу в этом температурном интервале, не прекращая интенсивного перемешивания. Вследствие большой вязкости и значительной массы молекулы какао-масла имеют малую скорость, что затрудняет создание центров кристаллизации. При таком режиме создаются оптимальные условия для равномерного образования центров кристаллизации только устойчивой Р-формы масла-какао и исключается жировое поседение шоколада.

Отtemperированная шоколадная масса подается в агрегат для формования плиточного шоколада, состоящий из отливочной машины 57, цепного конвейера с формами и охлаждающего аппарата 55. Отливочная машина имеет две дозировочные головки, которые при помощи поршневых систем дозируют определенные порции шоколадной массы в жесткие формы. Например, первая по ходу технологического процесса дозировочная головка настроена на порцию массы 50 г, а вторая – 100 г. При этом составы шоколадных масс, подаваемых в головки, тоже могут быть различны. Производительность дозировочной головки до 24 форм/мин регулируется бесступенчато.

При формовании шоколада используют преимущественно металлические формы. Их изготавливают из специальной нержавеющей стали (сталита) или малоуглеродистой мягкой стали, покрытой с рабочей стороны тонким слоем чистого никеля (платиноля). Формы и все их ячейки должны иметь блестящую и гладкую, хорошо отшлифованную и отполированную, совершенно чистую рабочую поверхность. Формы шарнирно закреплены на цепном конвейере длиной около 200 м, их можно легко снять или поставить на конвейер в месте поворота конвейера перед дозировочной головкой. При изготовлении шоколадных плиток разной массы и состава формы устанавливаются на конвейере поочередно через одну для каждого вида изделий.

Формование шоколадных плиток происходит следующим образом. Temperированная шоколадная масса дозировочными головками заливается в формы, предварительно подогретые до температуры 30...32 °С. **Заполненные формы поступают в зону вибрационной обработки 56.** Их принудительно перемещают цепным конвейером по поверхности постоянных магнитов, совершающей вибрационные колебания по вертикали с частотой 33 Гц. Вибрация приводит к разрушению внутренней структуры шоколадной массы и, как следствие, к понижению предельного напряжения сдвига и вязкости. При этом шоколадная масса хорошо заполняет все углубления формы, содержащиеся в массе мелкие пузырьки воздуха удаляются из ее объема. Благодаря вибрационной обработке форм в течение 3-5 мин шоколад приобретает темный цвет и блестящую поверхность.

Обработанная вибрацией шоколадная масса должна быть быстро охлаждена, так как при медленной кристаллизации образуются крупные кристаллы какао-масла и возможно жировое поседение шоколада. Поэтому формы с шоколадной массой **охлаждаются в аппарате 55** сначала в течение 19 мин при температуре 6-10°C. Чем ниже температура в охлаждающей камере, тем мельче получаются кристаллы какао-масла устойчивой Р-формы, а их распределение в массе равномернее. При низкой температуре воздуха изделие имеет блестящую зеркальную поверхность. Само изделие получается хрупким, имеющим нежный, тающий вкус и однородную структуру в изломе. По окончании кристаллизации **формы переворачивают на 180 °С**, под действием вибрации **шоколадные плитки выпадают из форм на пластинчатый конвейер**, а пустые формы возвращаются цепным конвейером к **отливочной машине 57**. В нижней части **охлаждающего аппарата 55** находится зона акклиматизации, в которой шоколадные плитки, размещенные на пластинчатом конвейере, продолжают выдерживаться при температуре 11-15 °С.

Шоколадные плитки, имеющие температуру, близкую к температуре воздуха цеха, **можно направлять на завертку** без длительной выстойки. Если вышедшая из охлаждающего аппарата плитка шоколада имеет температуру ниже точки росы воздуха в цехе, то на ее поверхности конденсируется влага из воздуха. В конденсате растворяется сахар, содержащийся в поверхностном слое. После прогревания изделия влага испаряется, а растворенный в ней сахар выкристаллизовывается. Поверхность плитки приобретает неприятный серый налет – сахарное поседение шоколада.

Шоколадные плитки **выгружаются из аппарата 55** **четырьмя ленточными питателями 54** и передаются в **заверточные машины 53**. Завертка плиточного шоколада производится в алюминиевую фольгу, парафинированную или подпергаментную подвертку и красочную этикетку. Фольга и подвертка предохраняют шоколад от увлажнения, а следовательно, от сахарного поседения, а также от потери аромата. Готовый шоколад обладает хрупкостью, в связи с чем **предусмотрена дополнительная упаковка завернутых плиток в картонные футляры** массой 2-2,5 кг. Футляры упаковывают в фанерные или тесовые ящики, картонные коробки, которые закрываются, забиваются гвоздями или заклеиваются.

Тема № 5. Технологические процессы переработки чая и кофе. Дефекты чая и кофе

[#ТеоретическийРаздел](#)

Тема 5.1. Технология производства чая.

Введение. Чай – напиток, получаемый варкой, завариванием и/или настаиванием листа чайного куста, который предварительно подготавливается специальным образом. Чаем также называется сам лист чайного куста, обработанный и подготовленный для приготовления напитка. Подготовка эта включает предварительную сушку (вяление), скручивание, более или менее длительное ферментативное окисление, окончательную сушку. Прочие операции вводятся в процесс только для производства отдельных видов и сортов чая.

Сырьём для изготовления чая являются листья чайного куста, который выращивают в массовом количестве на специальных плантациях. Для произрастания этого растения необходим тёплый климат с достаточным количеством влаги, не застаивающейся у корней. Большинство чайных плантаций располагается на горных

склонах в районах с тропическим или субтропическим климатом. В Китае, Индии и Африке, где производится наибольшая доля чая, сбор проводится до четырёх раз в год. Наиболее ценятся чаи первых двух урожаев. Северная граница территории, на которой выращивание чая экономически оправдано, проходит приблизительно на широте Грузии и Краснодарского края России. В более высоких широтах чайный куст ещё может произрастать, но культивировать его в целях заготовки чая убыточно.

Листья чая собираются и сортируются вручную: для чаёв наиболее высокой сортности (и стоимости) используются нераспустившиеся почки и самые молодые листья, лишь первая-вторая флеш (первая-вторая группа листьев на побеге, считая от конца); более «грубые» чаи делают из зрелых листьев. Собираемая верхушка чайного куста составляет главную продукцию – *флеш*, который является мерилем достоинства чайного напитка. Классический флеш – однолетний побег, имеющий два-три листка с почкой. Самой ценной считается та часть флеша, которая имеет зачаточную почку – верхушку с еще не развернувшимся, пушистым листиком. В Южной Азии ей дали имя «бенжи», а в мировой литературе за ней закрепилось название «типс». Соотношение массы готового чёрного чая и сырого листа – около $\frac{1}{4}$, то есть на изготовление килограмма чая требуется собрать четыре килограмма листа.

Вопрос №1 Классификация чая.

1) По типу чайного куста

- Китайская разновидность : китайский, японский, дарджилинг, формозский, вьетнамский, индонезийский, грузинский , русский (краснодарский)
- Ассамская разновидность: индийский (ассамский), цейлонский, кенийский, угандийский ,
- Камбоджийская разновидность - естественный гибрид вышеуказанных: выращивается в некоторых районах Индокитая.

2) По продолжительности и способу окисления

Внешний вид, аромат, вкус настоя и прочие характеристики чая в значительной степени определяются тем, насколько долго и в каком режиме проводится ферментативное окисление чайного листа перед окончательной сушкой. Классификация чаёв по степени окисления неоднозначна, так как китайская терминология несколько отличается от той, которая применяется в Европе и Америке.

Выделяется две «полярные» категории чая, в зависимости от степени окисления: зелёный чай и чёрный чай.

Зелёный чай – неокисленный или слабо окисленный (наименование «зелёный» он имеет во всех классификациях). Листья предварительно фиксируются паром температуры 170–180 °С (необязательно); окисление либо вообще не проводится, либо продолжается не более двух дней, после чего принудительно прекращается нагревом: (традиционно в горшках, как принято в Китае, или под паром, как принято в Японии). Чай оказывается окислен на 3–12 %. В сухом виде имеет зелёный цвет (от салатого до тёмно-зелёного, в зависимости от особенностей изготовления), настой – неяркого желтоватого или зеленоватого цвета, в аромате отчётливо выделяется «травяная» нотка (может быть похож на запах сухого сена), вкус терпкий, может быть чуть сладковатым (но не горьким – горчат только низкокачественные или неправильно заваренные, в частности, перестоявшие зелёные чаи).

Чёрный чай – сильно окисленный (наименование «чёрный» – европейское, применяется также в Америке, Индии и Шри-Ланке. В Китае и других странах Юго-Восточной Азии такой чай называется «красным»). Листья проходят длительное

окисление, от двух недель до месяца (существуют укороченные процессы, когда чай окисляется в процессе других технологических операций, но они дают продукт худшего качества из-за сложностей контроля над процессом). Лист окисляется почти полностью (на 80 %). В сухом виде имеет тёмно-коричневый или почти чёрный цвет. Настой – от оранжевого до тёмно-красного. В аромате могут выделяться цветочные или медовые нотки, вкус характерный, терпкий, не горчит.

Прочие чаи находятся по степени окисления между чёрным и зелёным, либо выделяются какими-то технологическими особенностями приготовления. Все нижеперечисленные виды чаёв производятся, в основном, в Китае или на Тайване.

Белый чай - чай из типсов (нераспустившихся чайных почек) и молодых листьев, прошедший минимальное количество стадий обработки в процессе производства, обычно только завяливание и сушку. Несмотря на название, белый чай имеет высокую степень окисления (до 12 %). В сухом виде имеет светлый, желтоватый цвет. Поскольку листья не подвергаются скручиванию, чаинки достаточно крупные и лёгкие, в воде они быстро раскрываются. Настой жёлто-зеленоватый, более тёмный, чем настой зелёных чаёв (из-за более высокой степени окисления). Настой имеет цветочный аромат, сладковатый вкус и оставляет приятное, сладковатое послевкусие. Белый чай очень чувствителен к режиму заваривания.

Жёлтый чай – окисляется на 3–12 %, почти как зелёный, но перед сушкой проходит процедуру закрытого «томления». Считаются элитными, некоторые сорта жёлтых чаёв ранее производились исключительно для императорского двора и были запрещены к вывозу из Китая.

Улун (в России встречается наименование «красный чай», в Китае его иногда называют «бирюзовым» или «сине-зелёным») – окисление продолжается от двух до трёх дней, достигая 30–70 %. Внешний вид и характеристики улунов сильно зависят от технологии и конкретной степени окисления, но все улунны имеют очень характерный вкус, который не позволяет спутать их с другими видами чаёв.

3) В зависимости от переработки чаи делятся на:

фабричные сорта – (чай первичной переработки), который делится на

- крупный (листовой),
- мелкий (ломанный),
- гранулированный;

торговые сорта – готовая продукция, которая изготавливается на чаеразвесочных фабриках.

4) По типу механической обработки чаи делятся на три основных группы:

Байховые (рассыпные);

Прессованные;

Экстрагированные (растворимые).

Байховые (рассыпные) чаи. Байховые чаи самые распространённые. Такой чай представляет собой массу отдельных, не связанных между собой, чаинок.

Чёрные байховые чаи делят по размерам чаинок на:

- * листовые (крупные);
- * брокен или ломаные (средние);
- * высевка и крошка (мелкие).

Зелёные байховые чаи делят по величине листа всего на две категории – листовые и брокен (резаные, ломаные). Зато они более сложно различаются по форме скрученности листа (не путать с качеством скрученности).

Прессованные чай. Среди прессованных чаёв различают: кирпичные, плиточные и таблетированные. Основное здесь, конечно, не внешняя форма, а характер листа, подвергнутого прессовке. Если на прессовку кирпичного чая идёт самый грубый материал – нижние листья и даже побеги чайных кустов, то на прессовку плиточного и таблетированного – чайная крошка и пудра, образующаяся при производстве байховых чаёв.

Зелёный или чёрный кирпичный чай, изготавливаемый из старых листьев, подрезного материала и даже веток, путём прессования, облицованный сравнительно высококачественным чайным материалом. По советским нормам содержание облицовочного материала должно быть не меньше 25 %, общее содержание чайных листьев – не менее 75 %. Отличается ярко выраженным терпким вкусом с табачным оттенком и слабым ароматом, может долго храниться.

Чёрный плиточный чай, изготавливаемый из чайной крошки и пыли прессованием с предварительной обжаркой и пропариванием при температуре 95 – 100 °С, отличается высокой экстрактивностью.

Экстрагированные чай. Их производят либо в форме жидкого экстракта, либо в сухой, кристаллической форме (порошок из тем или иным способом дегидратированного заваренного чая), им дают общее название быстрорастворимых чаёв. Его слабый букет обычно восполняется ароматизацией.

Гранулированный чай. Это чай, листья которого после окисления пропускаются через вращающиеся валки с мелкими зубцами, которые режут и скручивают их. Этот метод нарезки даёт меньше отходов, чем традиционный. В качестве сырья используются не только первые два-три листа, но и четвёртый, пятый листы. Чай заваривается крепче, имеет более терпкий вкус и более насыщенный цвет, но менее богатый аромат, чем у листовых чаёв.

Чай в пакетиках. Пакетированный чай представляет собой чайную крошку и пыль, либо очень мелкий байховый чай, помещённый в пакетики из фильтровальной бумаги (в прошлом в качестве материала пакетиков также применялась ткань, сейчас иногда используется также мелкая полимерная сетка). Бывает как чёрным, так и зелёным. Может подразделяться на классы, аналогичные брокен оранж пеко, в случае изготовления из соответствующего сырья.

Капсульный чай. С появлением капсульных кофемашин появилась технология быстрого заваривания чая, похожая на приготовление эспрессо: сквозь помещённый в специальную капсулу чай пропускается горячая вода под давлением. На данный момент капсульный чай не отличается особым разнообразием и мало распространён, однако некоторые варианты чая в капсулах уже представлены несколькими компаниями.

Стадии технологического процесса

Изготовление чая из листа чайного куста обычно включает в себя следующие шаги:

- вяление листа при температуре 32–40 °С в течение 4–8 ч., при котором чайный лист теряет часть влаги и размягчается;
- неоднократное скручивание вручную или на роллерах, при котором выделяется часть сока;
- ферментативное окисление, обычно называемое ферментацией, позволяющее содержащемуся в листе крахмалу распасться на сахара, а хлорофиллу – на дубильные вещества;

- сушку при температуре 90–95 °С для чёрного чая и 105 °С для зелёного чая, прекращающую окисление и снижающую влажность чая до 3–5 %;
- резку (кроме цельнолистовых чаёв);
- сортировку по размеру чаинок;
- возможную дополнительную обработку и внесение добавок;
- упаковку.

Вопрос №2 Производство черного байхового чая.

Из всех типов чая ведущее место на мировом рынке занимает черный байховый чай.

Технология производства (процессы):

- завяливание,
- скручивание,
- ферментация,
- сушка,
- сортировка
- купаж

1) Процесс производства черного байхового чая начинается с *завяливания* молодых побегов чая.

Целью этого процесса является потеря листом тургора и придания ему эластичности – мягкости, что необходимо для осуществления дальнейшего процесса скручивания. Это становится возможным в том случае, если влага, находящаяся в листе и обуславливающая тургор его тканей, испарится. Завяливание может быть естественным и искусственным. Естественное завяливание проводится под непосредственным воздействием солнечного света и воздуха. Для его нормального протекания необходимо, чтобы деревянные навесы легкого типа (чонги) находились на возвышенном, открытом месте, а полки, на которых расстилают листья, сделаны из деревянных рам с натянутой на них материей. Искусственное завяливание проводят в специальных камерах, установках, агрегатах, в которых регулируется уровень температур (32-33 °С) и влажности (50-60%), так как при завяливании именно изменения влаги под воздействием определенной температуры определяют протекание биохимических процессов внутри чайного листа. Вода в клетках является той средой, в которой происходит взаимодействие растворенных в ней веществ. Известно, что при больших разведениях некоторые реакции не могут происходить или для их завершения требуется гораздо больше времени, чем это необходимо для окончания того или иного производственного процесса. Поэтому лист необходимо завяливать до одной и той же степени влажности.

2) После окончания процесса завяливания лист скручивается в роллерах. Главная цель *скручивания* чайного листа – разрыв и раздавливание клеток, при котором выделяется клеточный сок на поверхность листа, где он подвергается действию воздуха и ферментов. Таким образом, с момента скручивания начинается процесс ферментации. Важной задачей скручивания также является придание ему необходимого внешнего вида, для чего завяленный чайный лист свертывается винтообразно (в трубочку). Окончание скручивания определяют по количеству разрушенных клеток, которое после третьего скручивания должно находиться в пределах 75-85%, причем, чем больше разрушено клеток, тем больше сока выступает на поверхность листа и тем экстрактивнее будут чай. В неразрушенных клетках

остающийся хлорофилл придает настою «зеленоватость» вкуса, что снижает качество чая.

3) *Ферментация* – основной процесс в производстве черного чая, который фактически начинается с момента разрушения клеток и выхода сока на поверхность листа. В процессе ферментации следует различать две фазы. Первая фаза тесно связана с процессом скручивания в том отношении, что до его окончания (чисто физического процесса) параллельно с ним протекают биохимические изменения, которые относятся к процессу ферментации. После скручивания биохимические изменения продолжают и их относят уже ко второй фазе ферментации, при которой не происходит физического воздействия на лист. Такое разделение процесса ферментации условно, так как с биохимической точки зрения процессы скручивания и ферментации следует рассматривать как единый процесс. Поскольку ферментация протекает самопроизвольно, то все внимание должно быть обращено на то, чтобы этот процесс проходил в благоприятных для него условиях.

При ферментации необходимо:

- 1) раскладывать лист оптимальным для ферментации слоем;
- 2) поддерживать в помещении высокую относительную влажность и определенную температуру;
- 3) обеспечивать доступ необходимого количества свежего воздуха;
- 4) немедленно остановить ферментацию, как только лист приобретет характерные для чёрного чая свойства (медно-красно-коричневый цвет и характерный аромат).

Оптимальной температурой процесса ферментации следует считать 22-26°C. Ниже 15°C процесс ферментации прекращается, при температуре 15-20° С отмечается его начало, выше 30°C часть растворимых продуктов ферментации, дающих крепость и «тело» настою, переходит в нерастворимое состояние, одновременно теряется и приятный аромат чая. Время и качество ферментации тесным образом связано с температурой и толщиной слоя листа, так как эти параметры оказывают влияние на скорость окислительных процессов.

4) Последним технологическим процессом переработки чайного листа является *сушка* в потоке горячего воздуха. Ее цель – зафиксировать в чайном листе свойства, которые образовались в нем в процессе ферментации, путем прекращения работы ферментов под действием высокой температуры. Во время сушки также удаляется излишняя влага. Чайный лист, как правило, сушат дважды, причем конечная влажность листа после первой сушки соответствует 18%, а после второй – 3-5%. На качество сушки оказывают решающее влияние продолжительность процесса, температура сушки, скорость и количество воздуха в сушильной машине, толщина слоя листа. В сушильной машине под влиянием тепла окончательно формируется букет чая – его сложнейший вкусоароматический комплекс.

5) После ферментации и сушки получается чайный полуфабрикат, который подергается дальнейшей переработке – *сортировке*.

При сортировке чая происходит отделение нежных чаинок от более грубых, в результате чего получают чаи фабричных стандартов, отличающиеся один от другого как по внешнему виду, так и по качеству. Слишком крупные частицы обычно измельчают. Листовые фракции (относительно крупные частицы почек, листьев, стебельков) дают листовой байховый чай, мелкие фракции – высевки, крошку прессуют в плиточный чай.

б) Венчает производство байхового чая операция *купажа* – смешивания различных сортов чая в специальном вращающемся смесительном (купажном) барабане. По строгим рецептам, из разных фракций здесь окончательно составляется чай, соответствующий стандартам того или иного сорта. Для высших сортов отбираются фракции, содержащие самые нежные, верхушечные частицы побега.

Вопрос №3. Производство зеленого байхового чая.

В отличие от производства черного чая, где основным технологическим процессом является процесс ферментации, в процессе которого сырье приобретает новые свойства, определяющие качественные показатели продукции, при производстве зеленого чая ферментативные процессы отрицательно влияют на производственный процесс и качество готовой продукции. Поэтому для получения зеленого чая проводят инактивацию существующих в сырье ферментов, которая осуществляется, в основном, тепловым воздействием. Таким образом, целью технологии зеленого чая является получение из нежных чайных флешей готового продукта со специфическими свойствами, в котором будут сохранены и улучшены ценные свойства сырья путем термической обработки и исключения развития окислительных процессов.

Зеленый чай вырабатывают из того же сырья, что и черный, но при производстве зеленого чая вместо процессов завяливания и ферментации производят инактивацию окислительно-восстановительных ферментов под тепловым воздействием (обжарка, пропарка, фиксация горячим воздухом и др.).

Метод поджарки заключается в том, что свежесобранный лист бросают в жаровни (полусферические металлические котлы), отапливаемые дровами или древесным углем, и в течение трех минут быстро мешают палкой, чтобы не дать ему подгореть. При обжарке чайный лист нагревается до температуры 80-90 С° и его влажность уменьшается на 5-7%. За это время лист делается совершенно мягким и уменьшается в объеме в 2 раза по сравнению с первоначальным. После этого лист подвергают более сильному скручиванию, чем при производстве черного чая, для придания ему сильно завитого вида.

Метод пропарки заключается в том, что наполненную листом корзину с дырчатым дном помещают на полминуты на некотором расстоянии от поверхности кипящей воды. Эту операцию следует проводить осторожно, так как недостаточное пропаривание может оказать влияние на аромат и другие свойства зеленого чая.

Современная технологическая схема производства зеленого байхового чая методом пропарки состоит из следующих последовательных процессов:

- пропарки чайного листа,
- подсушки,
- выдержки,
- скручивания,
- разрушения комьев,
- сушки,
- сортировки полуфабрикатов,
- купажа и
- расфасовки.

Правильно высушенный чай, который называют полуфабрикатом, имеет оливково-зеленый цвет.

Современная технологическая схема производства зеленого байхового чая методом фиксации чайного листа горячим воздухом состоит из следующих последовательных процессов: фиксации чайного листа, выдержки, скручивания, разрушения комьев, сушки, сортировки полуфабрикатов, купажа и расфасовки.

Фиксацию чайного листа горячим воздухом проводят в фиксационной машине, где одновременно происходит его нагрев и подсушка. Выдержку фиксированного чайного листа проводят на ленточном транспортере и затем подают в роллеры для скручивания. Дальнейшие технологические процессы осуществляются так же, как и при производстве зеленого чая методом пропаривания. Продолжительность технологического цикла от начала переработки сырья до получения полуфабриката зеленого чая методом фиксации горячим воздухом составляет 3 часа.

Современная технологическая схема производства зеленого байхового чая методом обжаривания состоит из следующих последовательных процессов: обжарки чайного листа, резки-подкручивания обжаренного листа в горячем состоянии, укороченного скручивания резано-подкрученного листа, разрушения комьев, сушки, термообработки, сортировки полуфабрикатов, купажа и расфасовки.

Чайный лист обжаривается в обжарочном барабане для инактивации ферментного состава листа, придания конечному продукту характерных свойств зеленого байхового чая и максимального сохранения ценных биологически активных веществ. Чайный лист обжаривается при температуре стенки барабана 240-260 °С в течение 3-5 минут до остаточной влажности листа 64-68%.

Вопрос №4. Экспертиза качества чая.

При экспертизе чая проводят проверку сопроводительных документов, состояния упаковки и правильность маркировки. Отбирают выборку для оценки качества чая в соответствии с размером партии.

Качество чая определяют по органолептическим, физико-химическим, микробиологическим показателям и показателям безопасности.

Органолептические показатели качества чая (внешний вид, цвет настоя, вкус и аромат чая, цвет разваренного листа) являются важнейшими при определении товарного сорта чая. На основании их анализа можно судить о происхождении чая, качестве сырья, соблюдении технологии производства и хранения.

Поэтому органолептические исследования чая по-прежнему остаются определяющими при оценке его качества. Органолептические свойства чая определяют специалисты в области дегустационной оценки – *титестеры*, пользуясь 10-балльной системой.

К *физико-химическим показателям качества чая* относятся следующие: *массовая доля влаги, массовая доля водорастворимых экстрактивных веществ, массовая доля металломагнитной примеси, массовая доля общей золы, массовая доля водорастворимой золы, массовая доля сырой клетчатки и массовая доля мелочи.*

Из *микробиологических показателей для чая* установлен показатель наличия *плесеней*.

Из *показателей безопасности* в чае нормируется содержание *токсичных элементов* (свинца, мышьяка, кадмия, меди), *афлатоксина В1, радионуклидов* (цезия-137 и стронция-90).

Органолептическую оценку чая рекомендуется проводить в помещении, где достаточно света и отсутствуют посторонние запахи. При наличии посторонних запахов невозможно безошибочно определить главный показатель чая - аромат.

Органолептический метод является основным при определении потребительских достоинств чая

Органолептически в образцах чая определяется:

- внешний вид (уборка),
- степень интенсивности настоя,
- аромат,
- вкус,
- цвет разваренного листа.

В прессованном чае (плиточном или кирпичном) определяют внешний вид плитки или кирпича.

Дефекты чая. При нарушении процессов производства и при хранении формируются различные дефекты чая, в том числе:

засоренность (черешками, грубым листом, волокнами и другой примесью) возникает в результате сбора с кустов грубого чайного листа, в том числе при машинной уборке и недостаточной очистке при сортировке;

мешанный чай получается в результате плохой сортировки или плохого подбора по однородности при купаже;

кислый вкус и запах возникают из-за нарушения процесса и длительности ферментации, сушки;

жаристый чай формируется в результате неправильной сушки (высокая температура и медленное продвижение чая в сушильном аппарате);

серый цвет тинса – это результат чрезмерного трения при сухой сортировке чая и продолжительном скручивании листа;

мутный настой появляется вследствие переферментации чая;

«водянистый», «пустой» вкус настоя может быть из-за чрезмерно слабого скручивания или слишком длительной ферментации чайного листа;

безжизненный настой (чай с недостаточно вяжущим вкусом) появляется в результате повышенной влажности листа и «запаривания» чая при сушке;

зелень чая (присутствие аромата «зелени» и горьковатого вкуса) возникает в результате недостаточной ферментации;

черный цвет тинса бывает характерным для чая майского и июньского сборов и при излишней сушке листа;

темный цвет разваренного листа проявляется вследствие излишней ферментации и чрезмерного завяливания;

пестрый цвет разваренного листа формируется при переработке и сортировке неоднородного материала;

затхлый, плесневелый и другие посторонние запахи возникают из-за нарушения технологии хранения чайного листа и повышенной влажности (более 9%) чая при хранении. Такой чай к употреблению непригоден.

Тема № 5.2. Технология производства кофе.

Кофе натуральный представляет собой семена (зёрна) кофейных растений из рода *Coffea Linney*, произрастающих в тропических странах. Кофейное дерево рода *Coffea* насчитывает более 30 видов, из которых только три культивируют в промышленных масштабах. Зерна кофе представляют собой косточки ягод кофе, то есть семена кофейных деревьев. Кофейное зерно окружено четырьмя оболочками: плотной блестящей наружной кожицей, мякотью, жесткой оболочкой-капсулой, в

которую заключены оба зерна, а также тонкой серебристой пленкой, покрывающей каждое зерно.

Робуста (почти круглые зерна). Арабика (удлиненные зерна). На вкус эти сорта различаются довольно сильно – напиток из арабики мягче, чуть-чуть кислит. Робуста имеет не такой крепкий настой, но горчит и менее ароматен.

Зерна арабики продолговатые и узкие; длина зерен составляет (9-15) мм, ширина – (8-10) мм, толщина – (5-6) мм. Напиток получается мягким на вкус и ароматным. *Зерна либерики* напоминают по внешнему виду арабику, но они несколько крупнее. Вкус и аромат напитка более грубый. *Зерна робусты* короткие, округлые; напиток имеет вязкий горький вкус, он не очень ароматный, но крепкий.

Кофе растворимый получают путем распыления и сушки бесконтактным способом или сублимированием сгущенного водного экстракта кофе.

Сегмент растворимого кофе состоит из нескольких разновидностей: более дешевого порошкового «spray-dried», находящегося в средней ценовой нише – гранулированного, а также самого дорогого сублимированного «freeze-dried» кофе.

Вопрос №1. Классификация кофе натурального.

Промышленность выпускает следующие *виды кофе натурального*:

кофе натуральный жареный (в зернах, молотый, молотый «по-турецки» и молотый с цикорием);

кофе натуральный растворимый (порошкообразный, гранулированный, сублимированный).

Кофе натуральный жареный в зернах может быть высшего и первого сортов. *Кофе натуральный жареный молотый* подразделяется на высший, первый и второй сорта. *Кофе молотый «по-турецки»* вырабатывают высшего сорта, а *кофе молотый с цикорием* – высшего, первого и второго сортов.

Кофе натуральный жареный в зёрнах – равномерно обжаренные зерна коричневого цвета с матовой или блестящей поверхностью, с приятным кисловатым, горьковато-вяжущим вкусом и запахом. *Кофе натуральный жареный молотый* – порошок коричневого цвета с включением светло-золотистой оболочки зёрен, с приятным тонким кисловатым, горьковато-вяжущим вкусом и ароматом.

Кофе натуральный растворимый – высушенный до порошкообразного состояния водный экстракт натурального кофе, растворяющийся в воде без осадка. *Кофе натуральный растворимый порошкообразный* представляет собой мелкодисперсный хорошо сыпучий порошок, получаемый путём распылительной сушки. *Кофе натуральный растворимый гранулированный* получают в инстайтайзерах в виде хрупких агломерированных частиц с пористой структурой, при этом мелкие частицы кофе соединяются в более крупные агломераты, которые сушат повторно. *Кофе натуральный растворимый сублимированный (кристаллический – фриздрай)* получают путём замораживания жидкого кофейного экстракта, дробления его в виде кристаллов и последующей сушкой методом сублимации. Кофе – в виде частиц плотной структуры с гладкой или слегка шероховатой поверхностью.

Вопрос №2. Дефекты кофе

Дефекты жареного кофе чаще всего обусловлены низким качеством сырого кофе или нарушением режимов обжаривания. Дефекты растворимого кофе возникают при нарушении технологии производства или при использовании некачественного сырья.

Наиболее часто встречающимися дефектами являются:

кислый запах и вкус кофе, возникают из-за самосогревания сырых зерен кофе или обжаривания заплесневелых;

обугленные зерна кофе (напиток приобретает запах обугленного дерева и неприятный привкус) образуются вследствие присутствия в сыром кофе зерен-чернушек (зерно долго лежало на земле, плохая сушка), зерен ломаных (ушки, раковины) и механически поврежденных (давленных) при переработке, поврежденных вредителями (короедом и др.), а также при нарушении режима обжарки (высокая температура или передержание);

неравномерно обжаренные зерна получают при недостаточной сушке сырых зерен, наличии сырых зерен в роговой и пергаментной оболочке;

белесые зерна бывают из-за присутствия в сырье незрелых, засохших еще на дереве сырых зерен (зеленого или вишневого цвета);

недожаренные зерна появляются из-за обжаривания зерен в оболочках, оставшихся при плохой очистке;

неодинакового размера гранулы в растворимом кофе бывают при нарушении технологии грануляции (недостаточного увлажнения перед грануляцией);

нерастворимый осадок в растворимом кофе может возникать в результате нарушения технологии, либо при добавлении молотого кофе или других молотых добавок (цикорий, обжаренные зерновые культуры и др.);

запах и вкус прогорклого жира формируются при длительном хранении кофе и протекании в нем окислительных процессов.

Вопрос №3. Стадии технологического процесса производства растворимого кофе.

1. **ВЫРАЩИВАНИЕ.** Кофейное дерево – это, скорее, крупный кустарник. В дикой природе его высота достигает 6–10 метров, а на плантациях обычно поддерживается на уровне 2–4 или даже 1–1,5 метров, чтобы было удобнее собирать урожай. Высота дерева зависит от его сорта и региона произрастания. Конечно на плантациях стараются поддерживать определённый рост, т. к. проще обрабатывать одинаковые деревья). Существуют около 90 видов кофейного дерева. Робуста, ставшая известной лишь в середине 18 века и произрастающая главным образом во Вьетнаме и Бразилии, содержит большое количество кофеина и добавляется в кофейные бленды для придания им полноты вкуса и крепости. Арабика отличается богатым сложным ароматом, подразделяется примерно на 50 сортов в зависимости от места и условий выращивания, придает напитку кислинку.

2. **СОЗРЕВАНИЕ.** Кофейные деревья разводят в основном на небольших плантациях площадью до 2 гектаров. Арабика довольно капризна и лучше всего чувствует себя в горных тропиках на высоте 900–2100 метров над уровнем моря при 15–24 °С. Робуста, напротив, неприхотлива и вынослива, хорошо растет в низинах, при обилии дождей и высокой температуре. Деревья начинают приносить урожай в возрасте 3–4 лет и интенсивно плодоносят 25–30 лет, хотя срок жизни растения может составлять до двух столетий. Цветение продолжается 4–5 месяцев и более, а плоды созревают в течение 5–8 месяцев (у арабики) или 9–11 месяцев (у робусты) – как правило, до наступления весны. Урожай собирается в несколько приемов: у арабики – 1–5 раз в год и исключительно вручную, у робусты – 12–15 раз. Кофейные деревья имеют вечнозеленые листья, белые ароматные цветы и ярко

окрашенные плоды: незрелые – зеленые, в процессе созревания – желтые, а спелые – красные (именно их называют ягодами).

3. ЧИСТКА И СОРТИРОВКА. Когда урожай собран, нужно добыть из плодов твердые кофейные зерна, отделив их от мякоти и внешних оболочек. Это можно сделать двумя способами: простым «сухим» или более трудоемким, «влажным» (промывочным). В первом случае собранные ягоды раскладываются на солнце, через месяц их мякоть высыхает, превращаясь в скорлупку вокруг зерна, которую счищают в луцильных машинах. При использовании «влажного» метода кожура и мякоть удаляются сразу после сбора с помощью специального приспособления – пульпера. Затем влажные зерна оставляют для просушивания и ферментации (окисления на воздухе), в результате чего от них отделяется гладкая внешняя пленка – «серебристая оболочка», оставшаяся после удаления мякоти. Завершающим этапом сушки и очистки кофейных зёрен на плантациях является удаление остатков «серебристых оболочек» при помощи специального оборудования для отшелушивания.

4. ПЕРЕБОРКА, ОСМОТР, СОРТИРОВКА. Далее наступает очень важный и ответственный этап – перебор, осмотр и сортировка зерен. Несмотря на развитие современных технологий, эта операция до сих пор выполняется только вручную. Лишь опытные внимательные работники могут отобрать и удалить некачественные зерна, которые имеют особые названия: заплесневелые, черные, кислые, лисьи. После переборки зерна для изготовления кофе «NESCAFÉ» упаковываются и отправляются на фабрику в Россию – в город Тимашевск, в 1200 километрах к югу от Москвы. Прошедшими «сухую» очистку поставляются зерна робусты и арабики из Бразилии, Вьетнама, Индонезии, Гондураса, Эфиопии и Йемена. Арабика, очищенная «влажным» способом, приходит из Колумбии, Кении, Танзании, Центральной Америки, Мексики, Индии и Эквадора.

5. ОБЖАРКА. С кофейных плантаций зерна поступают зелеными, и теперь им предстоит приобрести привычный кофейный цвет, а главное – богатый вкус и насыщенный аромат – эти свойства формируются в процессе обжарки. Степень обжарки может варьироваться в зависимости от желаемого вкуса конечного продукта: Легкая – дает мягкий вкус и по мере увеличения степени обжарки, кофе приобретает такие характеристики как насыщенность вкуса и аромата, терпкость, горчинку.

6. ПОМОЛ И ОБРАБОТКА ВОДОЙ. Обжаренные кофейные зерна перемалываются в огромных промышленных кофемолках до состояния однородных зернистых гранул, которые затем помещаются в сосуды для обработки водой. Это, по сути, большие промышленные кофеварки, где при помощи горячей воды из измельчённых зёрен извлекаются кофейные компоненты, несущие в себе вкус и аромат любимого напитка. Последовательно проходя через несколько сосудов, вода насыщается, кофе становится все более концентрированным, превращаясь в густую насыщенную жидкость – кофейный экстракт.

7. СУШКА. Следующим этапом приготовления растворимого кофе является удаление воды и получение гранул. Сушка проводится двумя способами, (в зависимости от того, какие гранулы мы хотим получить): под воздействием горячего воздуха, либо наоборот – посредством вымораживания воды. В результате выбранного способа растворимый кофе получается агломерированным (прошедшим «горячую» сушку) и сублимированным (подвергнутым замораживанию). В обоих случаях вкус, аромат и полезные свойства свежесваренного кофе прекрасно сохраняются и переходят в гранулы.

8. **ФАСОВКА.** Заключительный этап производства кофе: гранулы расфасовывают в банки, мягкую упаковку или порционные пакетики, после чего отправляются в магазины.

Вопрос №4. Процесс производства натурального жареного кофе.

Процесс производства натурального жареного кофе включает в себя следующие этапы:

- сбор урожая,
- первичная обработка плодов,
- очистка и отбор зерен,
- обжарка,
- охлаждение
- фасовка готового сырья.

Обжаривание кофе бывает 3 видов.

1. Тепловое, которое подразделяется на 2 подвиды: контактное и конвективное.

При контактном способе зерно обжаривается при прямом воздействии тепла, возникающего в результате соприкосновения семян с горячей поверхностью машины, в которой происходит обжарка. Зерно при этом все время мешают, чтобы не произошло его пережаривание. Данный подвид обжарки считается худшим, так как довольно часто происходит пережаривание кофе, цвет зерен получается неоднородным, что ухудшает качество готового продукта.

При конвективном способе используют разогретый воздух, который поступает в камеру, где происходит процесс обжаривания. В данном случае зерно также подвергают постоянному перемешиванию. Качество продукта в результате этого способа обжаривания значительно выше, так как зерно обжаривается более равномерно; зерна имеют равномерный одинаковый цвет – все это улучшает внешний вид готового продукта.

2. Диэлектрическое – осуществляется с помощью СВЧ-энергии, которая проникает в глубину кофейного зерна и прожаривает его. Важная особенность данного метода заключается в том, что кофейное зерно вообще не соприкасается ни с какими нагретыми поверхностями, а это значительно повышает его качество.

3. Радиационное – сегодня это один из новейших и передовых методов обработки, который не получил значительного распространения из-за достаточной дороговизны оборудования, а также, скорее всего, из-за предрассудков, связанных с радиационным излучением. Сначала кофейные зерна просвечивают гамма-лучами, а затем дожаривают по стандартной тепловой обработке.

Охлаждение. Происходит в специальных машинах, позволяющих охладить кофе до температуры 40-45 °С. Для более высокого качества продукта его обязательно пропускают через специальные магнитные установки, позволяющие выявить металлические примеси. После этого зерна помещают в машины, отбирающие имеющиеся в массе камни.

Фасовка является заключительной стадией производства натурального жареного кофе.

Упаковка и маркировка кофе

Упаковывать *жареный кофе* рекомендуется в водо- и кислородонепроницаемую тару с герметично сваренными швами, желательно с созданием в ней вакуума, т.к. такая упаковка гарантирует сохранение в ней аромата

от 1,5 до 6 месяцев. Ещё лучший эффект дает заполнение вакуума азотом или другими инертными газами, что позволяет увеличить срок хранения кофе до одного года. Во Франции, Германии и других странах упакованный кофе подвергают прессованию под вакуумом в специальных устройствах. При этом в несколько раз уменьшается объём продукта и предотвращается контакт его поверхности с воздухом. Такой кофе может храниться до двух лет.

Кофе растворимый упаковывают в жестяные и стеклянные банки, а также в однопорционные пакетики из трёхслойной ламинированной фольги. Фасовку кофе производят с использованием вакуумирования банок.

Тема № 6. Технология производства крахмала из картофеля и кукурузы. Машинно-аппаратурная схема производства крахмала

[#ТеоретическийРаздел](#)

Введение. Крахмал – природный полимер, молекула которого состоит из остатков глюкозы. Сырьем для производства крахмала служат картофель и зерно и продукты его переработки (крупа, мука). Содержание крахмала в картофеле составляет в среднем 17,5% (или 70-80% его сухой массы), в зерновке злаков – 40-80% сухой массы. В картофельных клубнях крахмал находится внутри клеток в виде крахмальных зерен и в клеточном соке. Чтобы извлечь его, необходимо разрушить клеточные стенки. Для этого картофель измельчают на терочных машинах и получают смесь, состоящую из свободного крахмала, разрушенных клеточных стенок (мезги) и связанного крахмала, находящегося в неразрушенных клетках картофеля и в клеточном соке. Эту смесь называют картофельной кашкой. Истирание картофеля осуществляют на терочных машинах. Картофельная кашка после терок содержит зерна крахмала, клетчатку (мезгу) и клеточный сок с растворенными в нем азотистыми и другими веществами. Картофельная кашка разбавляется водой и освобождается от клеточного сока. Клеточный сок направляют на утилизацию, а кашку – на следующую технологическую операцию. Быстрое удаление клеточного сока необходимо, поскольку в нем содержится значительное количество веществ, которые при соприкосновении с воздухом ведут к потемнению крахмала, уменьшению вязкости получаемого из него клейстера и другим нежелательным явлениям, затрудняющим осаждение и очистку крахмала. После выделения большей части клеточного сока крахмал вымывают водой по принципу противотока. В процессе вымывания проводят дополнительное измельчение кашки, для извлечения связанного крахмала, содержащегося в неразрушенных клетках картофеля.

После вымывания крахмальная суспензия направляется на рафинирование (очистку от взвешенных примесей), а мезга – на утилизацию.

Вопрос №1. Описание стадий технологического процесса.

От грязи и посторонних включений картофель отмывают на картофелемойке, потом подают на измельчение. Чем сильнее он будет измельчен, тем полнее будет выход крахмала из клеток, но при этом важно не повредить сами зерна крахмала. Сначала картофель двукратно измельчают на скоростных картофелетерках. Принцип их действия заключается в истирании клубней между рабочими поверхностями, образованными закрепленными на вращающемся барабане пилками с мелкими зубьями. На терках первого измельчения пилки выступают над поверхностью барабана на 1,5-1,7 мм, на терках второго измельчения - не более 1 мм. При втором

измельчении дополнительно извлекают 3-5 % крахмала.

Для выделения песка из крахмальной суспензии и отделения мезги с картофельным соком используют **гидроциклоны**. Принцип их действия основан на возникающей при вращении центробежной силе.

В результате обработки получают **суспензию крахмала** концентрацией 37-40 %. Ее называют **сырым картофельным крахмалом**.

Для высушивания крахмала наиболее часто используют непрерывно действующие **пневматические сушилки** разной конструкции. В основу их работы положен принцип сушки разрыхленного крахмала в движущемся потоке горячего воздуха.

Выход готового крахмала зависит от содержания его в перерабатываемом картофеле и от потерь крахмала с побочными продуктами и сточными водами.

Стадии технологического процесса

Переработку картофеля на крахмал можно разделить на **следующие стадии**:

- мойка и взвешивание картофеля;
- тонкое измельчение картофеля (получение кашки);
- выделение свободного крахмала из кашки;
- отделение и промывание мезги;
- рафинирование крахмального молока;
- промывание крахмала.

Вопрос №2. Устройство и принцип действия линии производства картофельного крахмала.

В настоящее время на предприятиях осуществляют внедрение новой **технологической схемы производства картофельного крахмала** с использованием гидроциклонных установок. При работе разделение картофельной кашки производят на гидроциклонах с получением очищенной суспензии крахмала и смеси мезги и картофельного сока.

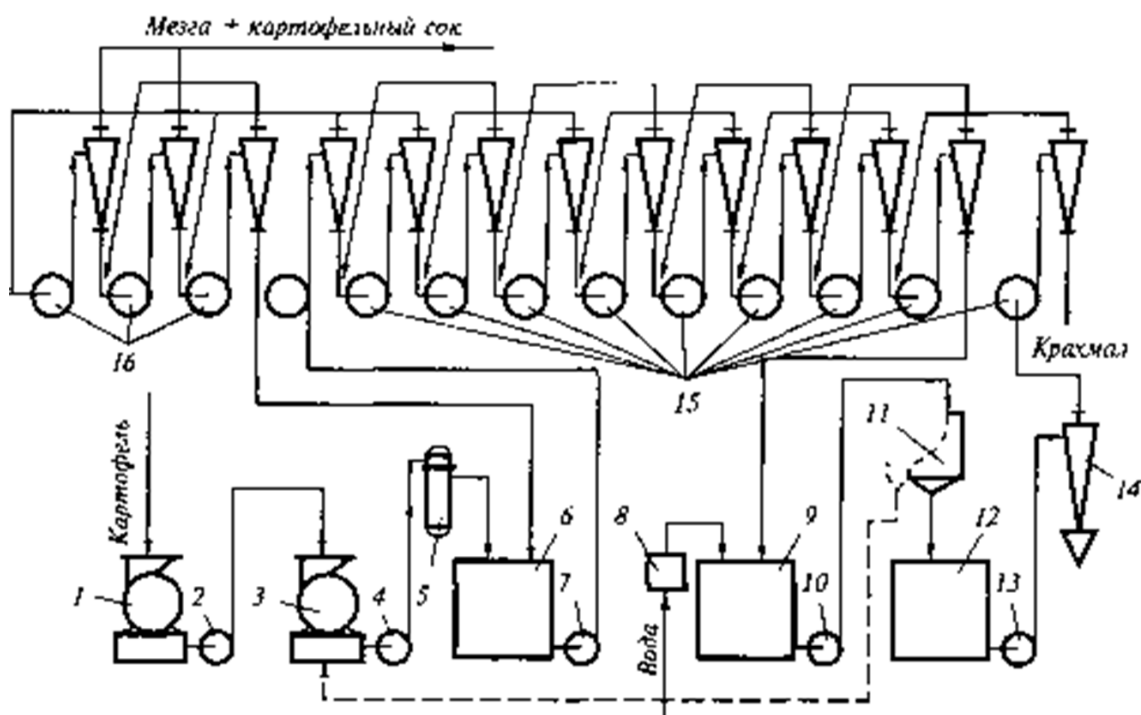


Рисунок 7 – Машинно-аппаратурная схема производства крахмала.

При работе отмытый **картофель** **измельчают на терках 1** и **насосом 2** перекачивают на второе измельчение к **теркам 3**. На второе измельчение подают также надситовый продукт с дуговых рафинированных **сит 11**. После второго измельчения кашку **насосом 4** перекачивают через самоочищающийся **фильтр 5** в **сборник-накопитель 6**. В этом сборнике происходит смешивание кашки с густым крахмальным сходом, поступающим с обескрахмаливающих **гидроциклонов 16**. Из **сборника 6 насосом 7** разбавленную кашку подают на станцию **гидроциклонов 15**, включающую 9 ступеней мультициклонов для выделения мезги и промывки крахмала.

Густой крахмальным сходом с предпоследней ступени мультициклонов направляют в **сборник 9**, куда через **фильтр 8** подают свежую воду, предназначенную для промывки крахмала. Для контрольной очистки крахмала от мезги суспензию из **сборника 9 насосом 10** направляют на **рафинировальное сито 11**. Мезгу (надситовый продукт) возвращают в производство на второе измельчение, а суспензию собирают в **сборнике 12**. Из последнего **насосом 13** суспензию через песковый **гидроциклон 14** подают на последнюю ступень гидроциклонной установки.

В результате обработки получают суспензию крахмала концентрацией 37.. 40 %, содержание в ней мезги составляет 0,01.. 0,02 % (к сухим веществам), растворимых веществ до 0,05 %. Жидкие сходы с первой и второй ступени гидроциклонной установки содержат мезгу, крахмал, их жидкая фаза представлена в основном картофельным соком. Обескрахмаливание смеси мезги и картофельного сока осуществляют на **трехступенчатой установке 16**.

После обескрахмаливания смесь содержит сухих веществ 7-9 %, свободного крахмала 2,1-9 г/л. Содержание сухих веществ в жидкой фазе 4-5 %.

При переработке 1 т картофеля получают около 1 т смеси и картофельного сока. Ее используют для скармливания скоту.

Тема № 7. Технология производства растительных масел. Машинно-аппаратурная схема производства подсолнечного масла

[#ТеоретическийРаздел](#)

Вопрос №1. Ассортимент и требования к качеству растительного масла

Растительные масла – сложные смеси органических веществ – липидов, выделяемых из тканей растений (подсолнечник, хлопчатник, лен, клещевина, рапс, арахис, оливки и др.).

Мировая промышленность вырабатывает около 50 видов растительных масел, которые различаются жирнокислотным составом, количеством сопутствующих веществ, степенью очистки, органолептическими свойствами. **В зависимости от вида рафинации вырабатывают масла нерафинированные, гидратированные, рафинированные, отбеленные, салатные.** В соответствии с ГОСТ 30623-98 растительные масла в зависимости от жирнокислотного состава подразделяют на 8 групп.

Согласно стандарту в готовом масле определяют органолептически следующие показатели: прозрачность, запах и вкус, цветное и кислотное число, влагу, наличие фосфоросодержащих веществ, йодное число и температуру вспышки экстракционного масла.

В состав растительных масел, получаемых из семян, входят 95-98 % триглицеридов, 1-2% свободных жирных кислот, 1-2% фосфолипидов, 0,3-0,1% стероидов, а также каротиноиды и витамины. Из ненасыщенных жирных кислот в составе масел преобладают олеиновая, линолевая, линоленовая, которые составляют 80-90% общего содержания жирных кислот. Так, в подсолнечном масле содержится 55-71% линолевой и 20-40% олеиновой кислот.

Подсолнечное масло получают из семян подсолнечника – однолетнего растения семейства астровых. Родиной подсолнечника является Северная Америка.

Плод подсолнечника – удлиненная клиновидная семянка, состоящая из кожуры (лузги) и белого семени (ядра), покрытого семенной оболочкой. На долю лузги приходится 22-56 % от общей массы семянки. Содержание масла в семенах подсолнечника превышает 50% и в чистом ядре составляет 70%.

Отделенная от ядра подсолнечника лузга используется в качестве сырья для получения фурфурола. Подсолнечный жмых (остаток ядра после отжима масла) является одним из наиболее ценных видов кормов для сельскохозяйственных животных. Корзинки подсолнечника используют для получения пектина и других продуктов.

В настоящее время в России и странах СНГ культивируют более 70 сортов и гибридов подсолнечника, которые делят на несколько типов в зависимости от состава триглицеридов масла: подсолнечник линолевого типа (содержание линолевой кислоты до 70%, сорт Передовик); подсолнечник олеинового типа (содержание олеиновой кислоты до 70%, сорт Первенец); кондитерский тип (крупноплодный сорт Саратовский 82); гибридный подсолнечник, включающий гибриды советской селекции (Почин, Казахстанский 334, Донской 342) и зарубежной селекции (Солдор 220, Санбрэд 254 и др.).

В составе триглицеридов подсолнечного масла преобладают линолевая и олеиновая жирные кислоты.

Подсолнечное масло вырабатывают рафинированное, нерафинированное и гидратированное.

Рафинированное масло на сорта не делят. Вырабатывают рафинированное недезодорированное и дезодорированное масла. Рафинированное **дезодорированное масло** делят на две марки: Д (для производства продуктов детского и диетического питания) и П (для поставки в торговую сеть и сеть общественного питания). Нерафинированное и гидратированное масло вырабатывают высшего, 1-го и 2-го сортов.

Рафинированное дезодорированное масло должно быть обезличенным по вкусу и запаху. Рафинированное недезодорированное, гидратированное и нерафинированное масло высшего и 1-го сортов должно иметь вкус и запах подсолнечного масла без посторонних запахов, привкусов и горечи. В гидратированных и нерафинированных масле 2-го сорта допускаются слегка затхлый запах и привкус легкой горечи.

Подсолнечное масло имеет золотисто-желтый цвет. Наиболее интенсивно окрашено нерафинированное масло, наименее интенсивно – рафинированное дезодорированное. Подсолнечное рафинированное и гидратированное масло высшего и 1-го сортов должно быть прозрачным, без осадка. Допускается легкое помутнение или «сетка» в гидратированном масле 2-го сорта и нерафинированном масле высшего и 1-го сортов. В нерафинированном масле 2-го сорта может быть осадок, а над осадком – легкое помутнение.

Хлопковое масло получают из семян однолетнего растения из семейства мальвовых. Родина хлопчатника – Мексика и Перу, а на территории Средней Азии он возделывается с VI в. С развитием хлопководства семена хлопчатника стали употреблять на корм скоту, как топливо, их также покупали кустари-маслобойщики, которые на примитивных установках получали хлопковое масло. Сырое хлопковое масло имеет своеобразный цвет с бурым оттенком. В составе триглицеридов хлопкового масла преобладают олеиновая, линолевая, пальмитиновая кислоты. Высокое содержание последней позволяет при охлаждении хлопкового масла получать хлопковый пальмитин, широко применяемый в маргариновом производстве.

Хлопковое масло вырабатывают рафинированное (нейтрализованное дезодорированное и нейтрализованное недезодорированное) и нерафинированное. Для пищевых целей используют только полученное прессованием рафинированное масло высшего, 1-го и 2-го сортов. Рафинированное хлопковое масло должно быть прозрачным, дезодорированное – без запаха, обезличенным по вкусу, недезодорированное – со свойственным запахом, без посторонних запахов и привкусов. Вырабатывают также хлопковое салатное масло, которое представляет собой жидкую фракцию прессового рафинированного масла высшего или 1-го сорта, выделенную фракционированием при температуре 8°C. Хлопковое салатное масло изготавливают дезодорированным для употребления в пищу и недезодорированным – для производства пищевых продуктов.

Соевое масло получают из однолетнего травянистого растения семейства бобовых. Родина культурной сои – Восточная Азия. Соя относится к исключительно ценным культурам, так как ее бобы содержат наряду с липидами полноценные белки.

В России соя была впервые выращена в 1878 г. в Херсонской и Таврической губерниях. Промышленное значение получила только в 1927 г. В настоящее время основные посевы сои сосредоточены на Дальнем Востоке, в Краснодарском крае, Молдове, на Украине, в Грузии. Из четырех подвидов культуры сои – маньчжурская, китайская, японская, Индийская – наибольшее значение имеет маньчжурская.

В составе триглицеридов соевого масла преобладают линолевая и олеиновая кислоты. Сырое соевое масло имеет коричневый цвет с зеленоватым оттенком, после рафинации – светло-желтый.

Соевое масло вырабатывают гидратированное 1-го и 2-го сортов; рафинированное; рафинированное отбеленное, рафинированное дезодорированное.

Для пищевых целей используют масло рафинированное дезодорированное, гидратированное 1-го сорта – прессовое. Товарное соевое масло должно быть прозрачным, в гидратированном масле 2-го сорта допускается легкое помутнение. Вкус и запах рафинированного дезодорированного масла обезличены, недезодорированного и гидратированного – свойственные соевому маслу, без посторонних привкусов и запахов.

Арахисовое масло получают из плодов земляного ореха (семейство бобовых). Родиной арахиса является Южная Америка! В настоящее время его возделывают в Закавказье, Средней Азии, Краснодарском крае, на юге Украины.

В составе триглицеридов арахисового масла преобладают олеиновая, линолевая и пальмитиновая кислоты. Особенностью этого масла является наличие арахидиновой и лигноцериновой кислот.

Арахисовое масло вырабатывают рафинированное – дезодорированное и недезодорированное, а также нерафинированное высшего, 1-го сортов и техническое.

В пищу используют рафинированное дезодорированное масло. Все остальные виды масла, кроме технического, применяют в кондитерском, хлебопекарном и маргариновом производствах.

Арахисовое масло рафинированное и нерафинированное высшего и 1-го сортов должно быть прозрачным, светло-желтым с зеленоватым оттенком. Техническое масло может быть более темным. Рафинированное дезодорированное масло должно быть обезличено по вкусу и запаху.

Горчичное масло получают из семян растения семейства крестоцветных. В составе нерафинированного горчичного масла преобладают олеиновая, линолевая и эруковая кислоты. Эруковая кислота характерна для всех растений семейства крестоцветных. Горчичное масло выпускают нерафинированное высшего, 1-го и 2-го сортов. Оно коричневато-желтого или зеленовато-желтого цвета прозрачное. Пищевое масло имеет запах и вкус, свойственный горчичному маслу, без посторонних запахов, привкусов и горечи. Горчичное масло используют также в кондитерской и хлебопекарной промышленности.

Рапсовое масло получают из семян рапса – растения семейства крестоцветных. Рапс начали возделывать еще 4 тыс. лет назад в Индии. В Европе рапс использовали для освещения и в качестве смазочных средств. Позднее рапсовое масло стали употреблять и в пищу. В результате биологических исследований было установлено, что рапсовое масло оказывает неблагоприятное воздействие на организм человека и животных. Так, эруковая кислота, которая хорошо усваивается организмом человека, способствует липидозу сердца, вызывает изменение сердечной мышцы в виде локальных некрозов, снижает количество тромбоцитов в крови. Продукты распада тиогликозидов изоцианаты тормозят рост и развитие молодых организмов, вызывают функциональные и морфологические изменения щитовидной железы, а также рвоту и энтероколиты. Кроме того, изоцианаты придают маслу специфические резкие вкус и запах. Эти исследования послужили основанием для рекомендаций об ограничении содержания эруковой кислоты в пищевом масле – не более 5%, тиогликозидов – не более 3%. В 1960 г. в Канаде были завершены основные селекционные работы по созданию безэруковых сортов рапса. После этого на мировой рынок поступило канадское низкоэруковое масло Канбра. Вслед за канадскими селекционерами безэруковые сорта рапса были выведены в Европе. В СССР аналогичные работы были начаты в 1973 г. К отечественным безэруковым сортам рапса относятся Агат, Шпат, Кубанский-1, Эввин, Диана и др., к зарубежным – Канола, Примор, Зефир, Ольга и др.

Основное отличие жирнокислотного состава названных сортов рапса заключается в резком снижении (вплоть до полного отсутствия) содержания эруковой кислоты и тиогликозидов и одновременно 3–4-кратным увеличением количества олеиновой кислоты. Безэруковое масло содержит 24% триолеина, 18 -- линолеодиолеина и 14% линоленодиолеина, а также другие триглицериды.

Рапсовое масло имеет специфические вкус и запах, темно-коричневый цвет с зеленоватым оттенком. После полного цикла рафинации масло приобретает светло-желтый цвет с легким зеленоватым оттенком. Рапсовое масло вырабатывают рафинированное: нейтрализованное дезодорированное и нейтрализованное недезодорированное, а также нерафинированное 1-го и 2-го сортов. В пищу используют только рафинированное рапсовое масло.

Кукурузное масло вырабатывают из зародышей кукурузы, получаемых в качестве отходов крупяного или крахмалопаточного производства. В составе

триглицеридов кукурузного масла преобладают линолевая, олеиновая, пальмитиновая кислоты, это масло отличается также высоким содержанием токоферолов.

Сырое кукурузное масло имеет специфические вкус и запах, цвет – от светло-желтого до красновато-коричневого. Кукурузное масло в зависимости от способа обработки и показателей качества делят на виды и марки: нерафинированное, рафинированное недезодорированное, рафинированное дезодорированное марки Д (для производства продуктов детского и диетического питания) и марки П (для поставки в торговую сеть и на предприятия общественного питания).

Рафинированное масло должно быть прозрачным, без осадка. В нерафинированном допускается легкое помутнение над осадком. Рафинированное дезодорированное масло должно быть обезличено по вкусу и запаху. Рафинированное недезодорированное и нерафинированное масла должны иметь вкус и запах, свойственные кукурузному маслу, без посторонних запаха, привкуса и горечи.

Оливковое масло вырабатывают из плодов оливкового дерева семейства маслиновых. Хозяйственное значение имеет маслина европейская. На территории Крыма оливковое дерево известно с XIII в. В настоящее время плантации оливкового дерева имеются в Краснодарском крае, Крыму, Грузии, Средней Азии, Азербайджане. Основными же поставщиками оливок и оливкового масла на международный рынок являются Испания, Италия, Греция, Тунис, Марокко и Алжир. Зрелые плоды в зависимости от цвета бывают черными, фиолетовыми, красными и белыми. Плоды большинства маслин пригодны для получения оливкового масла.

Оливковое масло отличается от других видов растительного масла более высокой усвояемостью. Оно оказывает желчегонное действие, используется как составная часть диеты для профилактики сердечнососудистых заболеваний, широко применяется в косметической и фармацевтической промышленности.

Оливковое масло имеет приятные вкус и запах. Цвет лучших сортов масла от светло-желтого до золотисто-желтого, низших – с зеленоватым оттенком, обусловленный пигментами группы хлорофилла. В составе триглицеридов оливкового масла преобладают олеиновая, пальмитиновая и линолевая кислоты.

Качество оливкового масла зависит от способа его извлечения. Высшие сорта получают холодным прессованием из мякоти незрелых плодов. Такое масло, называемое «прованским», золотисто-желтого цвета, с легким приятным запахом. По мере увеличения температуры отжима качество масла снижается. При окончательном прессовании в условиях повышенных температур и после экстракции полуобезжиренных маслин получают столовое и техническое масло. Масло из плодов низкого качества, называемое «деревянным», имеет зеленый цвет и применяется в производстве туалетного мыла.

Согласно международной классификации марочным оливковым маслом является масло, полученное холодным прессованием; в его названии присутствуют слова «Virgin», «Extra virgin», что в переводе с английского означает «девственное». Лучшим оливковым маслом, реализуемым на международном рынке, считается масло, которое по-французски называется «Huile d'olive Vierge». Марочное масло используют для приготовления изысканных салатов и холодных блюд.

Масло, подвергшееся рафинации, обозначают «рафинированное оливковое масло». Его используют для приготовления горячих блюд.

Смесь прессового и рафинированного масла обозначают просто «оливковое масло».

Кокосовое масло получают из высушенной ядровой мякоти кокосового ореха (копры). Кокосовое масло имеет неприятный вкус и сладковатый запах. По консистенции напоминает коровье масло. После рафинации приобретает снежно-белый цвет. В его составе преобладают лауриновая и миристиновая кислоты. Особенностью кокосового и пальмоядрового масла является высокое содержание низкомолекулярных насыщенных кислот.

Масло какао получают из какао-бобов. Оно имеет белый цвет, специфические вкус и запах. Температура плавления его – 28–36°C, застывания – 22–27°C. Особенностью масла какао является высокая устойчивость к окислительным процессам. В его составе преобладают насыщенные жирные кислоты (58–60%), в том числе пальмитиновая и стеариновая, из ненасыщенных (40–42%) главной является олеиновая кислота (40%).

Пальмовое масло получают из мякоти плодов масличной пальмы. Оно содержит большое количество каротинов, поэтому окрашено в оранжево-красный цвет. Это масло имеет приятный специфический запах, напоминающий запах фиалки. Особенностью его является высокая подверженность самопроизвольному гидролизу. В жирнокислотном составе преобладают олеиновая, пальмитиновая и линолевая кислоты.

Пальмоядровое масло получают из ядра плодов масличной пальмы – пальмисты. Оно имеет приятный ореховый вкус, желтый цвет, консистенцию топленого коровьего масла, нестойко при хранении и приобретает неприятный вкус. В жирнокислотном составе преобладают лауриновая, олеиновая и миристиновая кислоты.

Твердые растительные масла используют в производстве маргариновой продукции в качестве пластичной жировой основы, что обусловлено их технологическими свойствами.

Нормируются следующие показатели:

- массовая доля нежировых примесей: в рафинированных маслах – отсутствуют, в большинстве нерафинированных масел – не более 0,03–0,2%, в кукурузном масле не определяется;

- в хлопковом, кукурузном арахисовом, рапсовом, соевом масле определяют наличие мыла по качественной пробе – должно отсутствовать;

- йодное число должно составлять ($J_2/100$ г), не более: для подсолнечного – 125-145, хлопкового – 101-116, соевого – 120-140, горчичного – 92–123, арахисового – 83-105, рапсового – 94-106, кокосового – 12;

- массовая доля неомыляемых веществ в растительных маслах не должна превышать (в %): 0,8 – в соевом и арахисовом рафинированных; 1,0 – в хлопковом, соевом гидратированном, горчичном, кукурузном, арахисовом рафинированном; 1,2 – в подсолнечном; 1,5 – в рапсовом нерафинированном;

- температура вспышки экстракционного масла подсолнечного, арахисового, кукурузного дезодорированных – не ниже 234 °C; подсолнечного, соевого гидратированного, арахисового и кукурузного нерафинированных – не ниже 225; хлопкового – не ниже 232; рапсового – не ниже 230 °C.

Согласно ГОСТ 1129-93 в подсолнечном масле нормируют степень прозрачности (в фем.): рафинированного – 25; гидратированного и нерафинированного высшего и 1-го сортов – 40; перекисное число (в $1/2$ O ммоль/кг), не более: для свежесвыработанного масла – 5,0, для хранившегося масла – 10,0.

Дефектами растительного масла являются: затхлый запах, возникающий при использовании дефектного сырья; посторонние или неприятные привкусы и запахи как следствие несоблюдения товарного соседства при хранении; прогорклый вкус, ощущение першения в горле при дегустации или вкус и запах олифы в результате несоблюдения температурно-влажностного режима хранения; интенсивное помутнение или выпадение осадка в рафинированных маслах как следствие попадания влаги в масло, чрезмерного охлаждения.

Вопрос №2. Экспертиза растительного масла

Экспертизу растительного масла производят на предмет идентификации, фальсификации и безопасности. При **идентификации** растительного масла определяют видовую принадлежность, степень очистки и товарный сорт в соответствии с нормативной документацией. Видовую принадлежность и степень очистки устанавливают органолептически.

Органолептически целесообразно определять видовую принадлежность нерафинированного, гидратированного, отбеленного и рафинированного недезодорированного масла. При этом решающее значение имеют вкус и запах.

Нерафинированное масло обладает интенсивной окраской, имеет ярко выраженные вкус и запах, образует осадок, над которым может быть легкое помутнение или сетка.

Гидратированное масло в отличие от нерафинированного имеет менее выраженные вкус и запах, менее интенсивную окраску без помутнения и отстоя.

Рафинированное недезодорированное масло прозрачно, не образует отстоя, обладает достаточно выраженными вкусом и запахом.

Рафинированное дезодорированное масло также прозрачно, не образует осадка или отстоя, обезличено по вкусу и запаху, имеет окраску слабой интенсивности.

Отбеленное масло имеет слабую окраску, поскольку красящие вещества удалены при обработке адсорбентами.

О степени очистки также судят по цветному числу.

В спорных случаях, а также видовую принадлежность дезодорированного масла определяют по физическим показателям: относительной плотности и показателю преломления.

Наиболее распространенным **способом фальсификации** растительного масла является частичная замена дорогого масла более дешевыми видами: оливкового – рапсовым, кукурузного – соевым, подсолнечного – хлопковым; частичная замена масла высшего сорта маслом более низкого сорта. Так, оливковое масло имеет самое низкое значение показателя преломления. При фальсификации оливкового масла рапсовым, подсолнечным или соевым маслом этот показатель, а также плотность увеличиваются. При фальсификации кукурузного масла соевым показатель преломления существенно возрастает. При фальсификации подсолнечного масла хлопковым увеличивается плотность.

Фальсификацию растительного масла выявляют с помощью качественных реакций и хроматографического анализа жирнокислотного состава в соответствии с ГОСТ 30623-98 «Масла растительные и маргариновая продукция. Метод обнаружения фальсификации».

Качественной реакцией на хлопковое масло является реакция с раствором азотнокислого серебра. Исследуемое масло или смесь масел окрашивается в темный цвет при наличии в масле даже 5% хлопкового масла.

Качественной реакцией на кунжутное масло является реакция с раствором сахарозы в соляной кислоте. При наличии кунжутного масла в смеси появляется красная окраска.

Качественной реакцией на рапсовое масло является реакция с уксусноокислым свинцом. Предварительно смоченная им фильтровальная бумага чернеет при нанесении нескольких капель исследуемого масла, содержащего рапсовое или другое масла из семян растений семейства крестоцветных.

О чистоте оливкового масла можно судить по элаидиновой реакции, сущность которой состоит в смешивании масла, азотной кислоты и ртути в соотношении 10 : 5 : 1 и в определении времени застывания реакционной смеси. Чистое оливковое масло затвердевает через 1 ч. Добавление в оливковое масло рапсового увеличивает время застывания смеси.

Вопрос №3 Производство растительного масла

Растительные масла получают извлечением из растений масличного сырья. К факторам, формирующим качество растительных масел, относят сырье и технологию производства.

Сырье. Согласно классификации В.Г. Щербакова, масличные растения делят на несколько групп в зависимости от использования. *Чисто масличные* – эти растения выращиваются с целью получения масла, а другие продукты при этом являются вторичными. Это подсолнечник, сафлор, кунжут, тунг. *Прядильно-масличные* – это растения, выращиваемые не только для извлечения масла, но и для получения волокна. Это хлопчатник, лен, конопля. Так, до 1860 г. хлопчатник возделывали главным образом для получения волокна, но вот уже более 140 лет семена хлопчатника используют для производства масла. *Эфирно-масличные растения* – в их семенах наряду с жирными содержатся эфирные масла. Представителем этой группы растений является кориандр. Путем извлечения из него эфирного масла получают техническое жирное масло.

Условно выделяют еще две подгруппы растений, пищевая ценность которых обусловлена нелипидной частью. Это *белково-масличные культуры* – соя и арахис и *пряно-масличные растения*, представителем которых является горчица.

Наряду с семенами масличных растений для извлечения масла используют маслосодержащие части семян немасличных растений – зародыши пшеницы, кукурузы, риса, плодовые косточки и др.

Таким образом, **все культуры**, которые **являются сырьем** для маслосодобывающей промышленности, можно разделить на две группы:

- масличные растения, которые выращивают для получения растительного масла;
- растения, которые служат для получения других продуктов, а затем уже из них получают масла.

К первой группе относятся подсолнечник, клещевина, рапс и др. Вторая группа включает в себя:

- прядильно-масличные растения (хлопчатник, лен, конопля);
- белково-масличные растения (soя и арахис);
- пряномасличные растения (горчица);
- эфиромасличные растения (кориандр);
- маслосодержащие отходы (зародыши зерновых культур, виноградные семена, плодовые косточки и др.).

В зависимости от содержания жира в ядре все масличные культуры подразделяются на три группы: *низкомасличные* с содержанием жира 15-35% (соя); *среднемасличные* с содержанием жира 35-55% (хлопчатник); *высокомасличные* с содержанием жира 55% и выше (подсолнечник, арахис, лен и др.).

Согласно классификации проф. В.В. Белобородова, **технологические процессы современного производства растительных масел** делятся на: *механические* – очистка семян, обрушивание семян, отделение от ядер плодовых и семенных оболочек, измельчение ядра и жмыха; *диффузионные и диффузионно-тепловые* – кондиционирование семян по влажности, жарение мятки, экстракция масла, отгонка растворителя из мисцеллы и шрота; *гидромеханические* – прессование мезги, отстаивание и фильтрация масла; *химические и биохимические процессы* – гидролиз и окисление липидов, денатурация белков, образование липидно-белковых комплексов.

По технологическому признаку технологические процессы делятся на шесть групп: подготовка к хранению и хранение масличных семян; подготовка семян к извлечению масла; собственно извлечение масла; рафинация полученного масла; розлив; упаковка и маркировка.

А) ПОДГОТОВКА К ХРАНЕНИЮ И ХРАНЕНИЕ МАСЛИЧНЫХ СЕМЯН

Она включает следующие технологические процессы: очистку семян от примесей, кондиционирование семян по влажности, хранение семян.

Очистка семян от примесей. Семенная масса, поступающая на хранение и переработку, представляет собой неоднородную смесь из семян и органических (стебли растений; листья, оболочки семян), минеральных (земля, камни, песок), масличных (частично поврежденные или проросшие семена основной масличной культуры) примесей.

Очистку семян от примесей производят на очистительных машинах – сепараторах, аспираторах, камнеотборниках, используя следующие методы:

разделение семенной массы по размерам путем просеивания через сита с отверстиями разных размеров и формы. При просеивании получают две фракции: проход (часть, проходящая через отверстия) и сход (часть, оставшаяся на сите); разделение семенной массы по аэродинамическим свойствам путем продувки слоя семян воздухом; разделение металлопримесей и семян по ферромагнитным свойствам.

Кондиционирование семян по влажности. Длительному хранению подлежат семена, влажность которых на 2–3% ниже критической. Кроме того, кондиционирование по влажности улучшает технологические свойства семян. Для уменьшения влажности семян применяют метод сушки в промышленных сушилках шахтного, барабанного типов и сушилки с кипящим слоем, а также метод активного вентилирования в специальных хранилищах, оборудованных устройствами для подвода и распределения воздуха по семенной массе. В отличие от других масличных культур семена хлопчатника перед обработкой подвергают увлажнению до **11%**.

Хранение семян преследует цели сохранения их от порчи для получения при переработке продуктов высокого качества с минимальными потерями; улучшения качества семян для их более эффективной переработки.

Б) ПОДГОТОВКА СЕМЯН К ИЗВЛЕЧЕНИЮ МАСЛА

Эта подготовка предусматривает очистку семян от примесей, калибрование семян по размерам, кондиционирование семян по влажности, аналогичные

соответствующим операциям перед закладкой семян на хранение; обрушивание семян; разделение рушанки на фракции; измельчение ядра.

Обрушивание семян и отделение ядра от оболочки. Масличные семена по характеру оболочек делят на две группы – кожурные (подсолнечник, хлопчатник) и бескожурные (лен, рапс, сурепка, кунжут). Кожурные семена перерабатывают после отделения оболочки, бескожурные – без ее отделения. .

Обрушивание – разрушение оболочек масличных семян путем механического воздействия осуществляется в семенорушках бичевого типа МРН, обрушивающими элементами которой являются колосники с волнистой поверхностью – деки. Более современная модель – центробежная обрушивающая машина РЗ-МОС. Разрушают оболочки семян хлопчатника на дисковых (АС-900) и ножевых шелушителях. Семена сои перед отделением оболочки подвергают дроблению на вальцовых станках.

В результате обрушивания семян получают *рушанку*, представляющую собой смесь нескольких фракций: целых семян – *целяка*, частично необрушенных семян – *недоруша*, целого ядра, половинок ядра, разрушенного ядра – *сечки*, *масличной пыли* и *лузги* (оболочки подсолнечника, у хлопчатника – шелуха). Установлены нормы содержания целяка, недоруша, сечки и масличной пыли.

Разделение рушанки на фракции. Для разделения рушанки используют аспирационные семеновейки Р1-МСТ, электросепараторы СМР-11, для разделения рушанки хлопчатника – пурифайеры, для разделения дробленки сои – сепараторы Граностар воздушно-ситового типа. Рушанку разделяют на ядро и лузгу (шелуху). Отделение оболочек от ядр имеет большое значение. При этом повышается качество масла, так как в него не переходят липиды оболочек, содержащие большое количество сопутствующих веществ; повышается производительность оборудования; уменьшаются потери масла с лузгой за счет замасливания.

Измельчение ядра. Целью этой операции является разрушение клеточной структуры ядра для максимального извлечения масла при дальнейших технологических операциях. Для измельчения ядра и семян используют однопарные, двухпарные и пятивалковые станки с рифлеными и гладкими поверхностями. В результате получают сыпучую массу *мятку*. При лепестковом помоле на двухпарной плющильной вальцовке и двухпарном плющильно-вальцовом станке ФВ-600 получают *лепесток* – пластинки сплющенного жмыха толщиной менее 1 мм.

В) ИЗВЛЕЧЕНИЕ МАСЛА

Извлечение масла производят двумя способами: *прессованием* и *экстракцией*.

На основе этих двух способов разработаны следующие **технологические схемы производства растительных масел:**

- *однократное прессование;*
- *двукратное прессование* – извлечение масла путем предварительного отжима – *форпрессования* с последующим окончательным отжимом – *экспеллированием;*
- *холодное прессование* – извлечение масла из сырья без предварительной влаготепловой обработки;
- *форпрессование–экстракция* – предварительное обезжиривание масла путем форпрессования с последующим его извлечением путем экстракции бензином;
- *прямая экстракция* – экстракция растворителем без предварительного обезжиривания.

Влаготепловая обработка мятки – жарение. Для эффективного извлечения масла из мятки проводят влаготепловую обработку при непрерывном и тщательном

перемешивании. В производственных условиях процесс влаготепловой обработки состоит из двух этапов:

1-й этап – увлажнение мятки и подогрев в аппаратах для предварительной влаготепловой обработки мятки – инактиваторах или про-парочно-увлажнительных шнеках. Мятку нагревают до температуры 80–85°C с одновременным увлажнением водой или острым паром. При этом происходит избирательное смачивание и уменьшение энергии связи масла с нелипидной частью семян на поверхности мятки. Влажность семян подсолнечника после увлажнения составляет 8–9%.

2-й этап – высушивание и нагрев увлажненной мятки в жаровнях различных конструкций. При этом изменяются физические свойства масла – уменьшаются вязкость, плотность и поверхностное натяжение.

Материал, получаемый в результате жарения, называется *мезгой*.

Предварительный отжим масла – форпрессование. Прессованием называется отжим масла из сыпучей пористой массы – мезги. В результате прессования извлекается 60–85% масла, т. е. осуществляется предварительное извлечение масла – форпрессование. Для прессования применяют прессы различных конструкций. В зависимости от давления на прессуемый материал и масляности выходящего жмыха шнековые прессы делят на прессы предварительного съема масла – *форпрессы* и прессы окончательного съема масла – *экспеллеры*. Шнековый пресс представляет собой ступенчатый цилиндр, внутри которого находится шнековый вал. Стенки цилиндра состоят из стальных пластин, между которыми имеются узкие щели для выхода отжатого материала. В результате форпрессования мезги получают *форпрессовое масло* (называемое часто прессовое) и *форпрессовый жмых*. Содержание масла в жмыхе составляет 14–20%. Его направляют на дополнительное извлечение масла. Мезгу направляют на окончательное прессование или для получения лепестка.

Окончательный отжим масла – экспеллирование осуществляется в более жестких условиях, в результате чего содержание масла в жмыхе снижается до 4–7%.

Извлечение масла методом экстракции органическими растворителями эффективнее прессового метода, так как содержание масла в проэкстрагированном материале – шроте – менее 1%. В нашей стране в качестве растворителей для извлечения масла из растительного сырья применяют экстракционный бензин марки А и нефрас с температурой кипения 63–75°C.

Экстракция – это диффузионный процесс, движущей силой которого является разность концентраций *мицеллы* – растворов масла в растворителе внутри и снаружи частиц экстрагируемого материала. Растворитель, проникая через мембраны клеток экстрагируемой частицы, диффундирует в масло, а масло из клеток – в растворитель. Под влиянием разности концентраций масло перемещается из частицы во внешнюю среду до момента выравнивания концентраций масла в частице и в растворителе вне ее. В этот момент экстракция прекращается. Экстракцию масла из маслянистого сырья проводят двумя способами: погружением и ступенчатым орошением.

Экстракция погружением происходит в процессе непрерывного прохождения сырья через непрерывный поток растворителя в условиях противотока, когда растворитель и сырье продвигаются в противоположном направлении относительно друг друга. Такой экстрактор состоит из загрузочной колонны, горизонтального цилиндра и экстракционной колонны, внутри которых установлены шнеки. Сырье в виде лепестка или крупки поступает в загрузочную колонну, подхватывается витками

шнека, перемещается в низ загрузочной колонны, проходит горизонтальный цилиндр и попадает в экстракционную колонну, где с помощью шнека поднимается в верхнюю ее часть. Одновременно с сырьем в экстрактор подается бензин температурой 55–60°C. Бензин перемещается навстречу сырью и проходит последовательно экстрактор, горизонтальный цилиндр и загрузочную колонну. Концентрация мисцеллы на выходе из экстрактора составляет 15–17%.

Обезжиренный остаток сырья – шрот выходит из экстрактора с высоким содержанием растворителя и влаги (25–40%), поэтому его направляют в шнековые или чанные (тостеры) испарители, где из него удаляют бензин.

К преимуществам экстракции погружением относятся: высокая скорость экстракции, простота конструкторского решения экстракционных аппаратов, безопасность их эксплуатации. Недостатками этого способа являются: низкие концентрации конечных мисцелл, высокое содержание примесей в мисцеллах, что осложняет их дальнейшую обработку.

Экстракция способом ступенчатого орошения. При этом способе непрерывно перемещается только растворитель, а сырье остается в покое в одной и той же перемещающейся емкости или движущейся ленте. Этот способ обеспечивает получение мисцеллы повышенной концентрации (25–30%), с меньшим количеством примесей. Недостатки этого способа – большая продолжительность экстракции, повышенная взрывоопасность производства. После экстракции мисцелла содержит до 1% примесей, и ее направляют на ротационные дисковые или патронные фильтры для очистки.

Дистилляция – это отгонка растворителя из мисцеллы. Наиболее распространены трехступенчатые схемы дистилляции. На первых двух ступенях мисцелла обрабатывается в трубчатых пленочных дистилляторах. На первой происходит упаривание мисцеллы. На второй – мисцелла обрабатывается острым паром при температуре 180–220°C и давлении 0,3 мПа, что вызывает кипение мисцеллы и образование паров растворителя. Пары растворителя направляются в конденсатор. На третьей ступени высококонцентрированная мисцелла поступает в распылительный вакуумный дистиллятор, где в результате барботации острым паром под давлением 0,3 мПа происходит окончательное удаление следов растворителя. После дистилляции масло направляют на рафинацию.

Г) РАФИНАЦИЯ ЖИРОВ

Это процесс очистки жиров и масел от сопутствующих примесей. К примесям относятся следующие группы веществ: сопутствующие триглицеридам вещества, переходящие из доброкачественного сырья в масло в процессе извлечения; вещества, образующиеся в результате химических реакций при извлечении и хранении жира; собственно примеси – минеральные примеси, частицы мезги или шрота, остатки растворителя или мыла. Помимо нежелательных примесей из жиров при рафинации удаляются и полезные для организма вещества: жирорастворимые витамины, фосфатиды, незаменимые полиненасыщенные жирные кислоты. Рафинированные жиры легче подвергаются окислительной порче, так как из них удаляются естественные антиокислители – фосфатиды и токоферолы. Поэтому рафинацию стремятся проводить таким образом, чтобы при максимальном извлечении нежелательных примесей сохранить полезные вещества.

Все методы рафинации делятся на: **физические** – отстаивание, центрифугирование, фильтрация, которые используются для удаления механических

частиц и коллоидно-растворенных веществ; **химические** – сернокислая и щелочная рафинация, гидратация, удаление госсипола, которые применяются для удаления примесей, образующих в маслах истинные или коллоидные растворы с участием удаляемых веществ в химических реакциях; **физико-химические** – отбеливание, дезодорация, вымораживание, которые используются для удаления примесей, образующих в маслах истинные растворы без химического изменения самих веществ.

Физические методы. Механические примеси (частицы мезги и жмыха) не только ухудшают товарный вид жира, но и обуславливают ферментативные, гидролитические, окислительные процессы. Белковые вещества способствуют протеканию реакции Майара (меланоидинообразования) и образованию липопротеидных комплексов. Механические примеси удаляют сразу же после получения масла.

Отстаивание – это процесс естественного осаждения частиц, находящихся во взвешенном состоянии в жидкой среде, под действием силы тяжести. При длительном отстаивании масла происходит выделение из него части коллоидно-растворенных веществ – фосфолипидов, слизей, белков за счет их коагуляции. Масло после отделения осадка становится прозрачным. На промышленных предприятиях для отстаивания применяются механизированные двойные гущеловушки с электромеханическими вибраторами.

Центрифугирование – процесс разделения неоднородных систем под действием центробежных сил. В промышленности применяют корзиночные, тарельчатые, трубчатые центрифуги, например, горизонтальную осадительную центрифугу непрерывного действия, сепаратор. Для разделения тонких систем используют скоростные центрифуги: разделительные – для разделения двух несмешивающихся фаз (вода–жир) и осветляющие – для выделения из жидкостей тонкодисперсных механических примесей.

Для разделения суспензий применяют гидроциклоны, действие которых основано на использовании центробежных сил и сил тяжести.

Фильтрация – процесс разделения неоднородных систем с помощью пористой перегородки, которая задерживает твердые частицы, а пропускает жидкость и газ. Форпрессовое и экспеллерное масла подвергают фильтрации дважды. Сначала проводят горячую фильтрацию при температуре 50–55°C для удаления механических примесей и отчасти фосфатидов. Затем – холодную фильтрацию при температуре 20–25°C для коагуляции мелких частиц фосфатидов.

В промышленности используют фильтр-прессы, состоящие из 15–50 вертикально расположенных фильтрующих ячеек, находящихся на одной общей горизонтальной станине. В ячейке находится фильтровальная ткань, которая постепенно забивается осадком, называемым **фузом**. Фуз используют для получения масла экстракционным способом, фосфатидов, а остаток – в мыловарение.

Химические методы. Гидратация – процесс обработки масла водой для осаждения гидрофильных примесей (фосфатидов, фосфопротеидов). В результате гидратации фосфатиды набухают, теряют растворимость в масле и выпадают в осадок, который отфильтровывают. Для полного удаления фосфопротеидов применяют слабые растворы электролитов, в частности хлорид натрия. В целом гидратация сводится к тому, что масло нагревается до определенной температуры (подсолнечное и арахисовое – до 45–50°C), смешивается с водой или барботируется острым паром, выдерживается для образования хлопьев с последующим отделением масла от осадка. В промышленности используют паровой, электромагнитный и

гидротермический методы гидратации. Применяют оборудование периодического действия, непрерывного действия с тарельчатыми отстойниками и сепараторами.

В результате гидратации получают пищевое масло, пищевой и кормовой фосфатидные концентраты, масло для дальнейшей рафинации.

Щелочная рафинация – обработка масла щелочью с целью выведения избыточного количества свободных жирных кислот. В процессе нейтрализации образуются соли жирных кислот – *мыла*. Мыла нерастворимы в нейтральном жире и образуют осадок – *соапсток*. Мыло обладает высокой адсорбирующей способностью, благодаря которой из жира удаляются пигменты, белки, слизи, механические примеси. Процесс щелочной нейтрализации состоит из следующих операций: обработка фосфорной кислотой для разрушения негидратируемых фосфатидов; нейтрализация щелочью; первая промывка водой температурой 90–95°C для удаления мыла; вторая промывка водой; обработка лимонной кислотой для удаления следов мыла; сушка в аппаратах под вакуумом.

Нейтрализацию проводят непрерывным и периодическими методами.

Периодический способ разделения фаз в гравитационном поле с водно-солевой подкладкой основан на растворении мыла в воде или в водном растворе хлорида натрия. При периодическом методе нейтрализацию осуществляют в нейтрализаторе. Это аппарат цилиндрической формы с коническим дном, с паровой рубашкой и грабельной мешалкой для перемешивания жира и щелочи. Щелочь подают сверху через распылители или снизу через змеевики. Через распылители подают также раствор соли и воду.

Непрерывные методы:

- с применением сепараторов для отделения масла от соапстока под действием центробежных сил;
- с разделением фаз в, мыльно-щелочной среде, при котором тонкодиспергированный жир пропускают через раствор щелочи, образующееся мыло растворяется в щелочи, нейтрализованный жир всплывает и отводится из аппарата;
- рафинация в мисцелле – рафинация масла, выходящего в виде мисцеллы из экстрактора, без операции дистилляции, устраняется воздействие высоких температур на масло.

В результате щелочной рафинации уменьшается содержание свободных жирных кислот, жиры осветляются, удаляются механические примеси. В маслах, рафинированных щелочью, наличие осадка не допускается.

Физико-химические методы. Отбеливание – процесс извлечения из жиров красящих веществ путем их обработки сорбентами. Для отбеливания жиров и масел широко используют отбельные глины – отбельные земли (гумбрин, асканит, бентонин). Они представляют собой нейтральные вещества кристаллического или аморфного строения, содержащие кремниевую кислоту или алюмосиликаты. Для усиления эффекта отбеливания в отбельные глины добавляют активированный уголь. Кроме того, при добавлении к смеси отбельной глины и угля карбонатов никеля и меди выводится сера из рапсового масла. Процесс отбеливания заключается в перемешивании жира с отбельной глиной в течение 20–30 мин в вакуум-отбельных аппаратах. После отбеливания адсорбент отделяют с помощью рамных фильтр-прессов с ручной выгрузкой осадка. Используют также непрерывно действующие линии для отбеливания жиров, оснащенные герметичными саморазгружающимися фильтрами.

Дезодорация – процесс отгонки из жира летучих веществ, сообщающих ему вкус и запах: углеводов, альдегидов, спиртов, низкомолекулярных жирных кислот, эфиров и др. Дезодорацию проводят для получения обезличенного масла, необходимого в маргариновом, майонезном, консервном производствах.

Процесс дезодорации основан на разнице температуры испарения ароматических веществ и самих масел. В промышленности используют способы периодического и непрерывного действия дезодорации жира.

Периодический способ. Основным методом дезодорации является отгонка вкусоароматических веществ в токе водяного пара – дистилляция. Профильтрованные жиры помещают в специальные аппараты-дезодораторы, добавляют лимонную кислоту для повышения стойкости к окислению. Жир нагревают до 170°C и под вакуумом с острым паром температурой 250-350°C отгоняют вкусоароматические вещества. Производительность дезодораторов периодического действия в среднем 25 т/сут.

Непрерывные способы дезодорации жира осуществляются как на отечественных, так и импортных установках.

Дезодорация жира на установке фирмы «Де Смет» (Бельгия), включающей дезодоратор пленочно-барботажного типа, осуществляется в два этапа. На первом этапе летучие вещества отгоняются путем контактирования острого пара с тонкой пленкой масла, образующейся за счет стекания пара по вертикальному пакету пластинок. Окончательная дезодорация производится в кубовой части аппарата путем барботирования масла острым паром под давлением 66,5–266 мПа. Производительность этой установки 80 т/сут. Аналогична этой установке отечественная установка А1-МНД.

Дезодорацию жира на установках «Спомаш» (Польша) и «Альфа-Лаваль», включающих дезодораторы барботажного типа в виде вертикальной тарельчатой колонны с высотой слоя масла на тарелке 30–50 см, проводят при температуре 200–230 °С. Дезодораторы имеют узлы улавливания погонов, что позволяет совмещать дезодорацию с отгонкой свободных жирных кислот. Производительность этих установок соответственно 100 и 150 т/сут.

Вымораживание – процесс удаления воскообразных веществ, которые переходят в масла из семенных и плодовых оболочек масличных растений. Вымораживание проводят в начале или после рафинации. Сущность процесса вымораживания заключается в охлаждении масла до температуры 10–12 °С и последующей выдержке при этой температуре при медленном перемешивании для образования кристаллов воска. Затем масло подогревают до 18–20 °С, для снижения вязкости и фильтруют. Профильтрованное масло прозрачное, не мутнеет при охлаждении даже до 5°C.

Вопрос №4. Технологическая линия производства растительного масла из семян подсолнечника.

По технологическому признаку все процессы производства условно делят на шесть групп:

1. Подготовка к хранению и хранение масличных семян.
2. Подготовка семян к извлечению масел.
3. Собственно извлечение масел.
4. Рафинация полученных масел.
5. Розлив масел.
6. Упаковка и маркировка.

Особенности производства и потребления готовой продукции. В практике производства растительных масел существуют два принципиально различных способа извлечения масла из растительного маслосодержащего сырья: механический отжим масла – прессование и растворение масла в легколетучих органических растворителях – экстракция. Эти два способа производства растительных масел используются либо самостоятельно, либо в сочетании одного с другим. В настоящее время для извлечения масла сначала используют способ прессования, при котором получают $\frac{3}{4}$ всего масла, а затем – экстракционный способ, с помощью которого извлекают остальное масло. Прессуют масло на непрерывно действующих прессах шнекового типа (форпрессах и экспеллерах). При увеличении давления частицы мезги сближаются, масло отжимается, а прессуемый материал уплотняется в монолитную массу жмых (ракушку). При этом в жмыхе остается 5-8 % масла (от массы жмыха). В процессе экстракции в остатке, который называют шротом, остается не более 0,8-1,2% масла. В качестве растворителей применяют экстракционный бензин, гексан, ацетон, дихлорэтан и др. Лучше всего применять бензин с интервалом температуры кипения 70-85 °С, что позволяет отгонять его из масла при более мягких условиях. Масло, которое находится на поверхности вскрытых клеток, при омывании бензином легко растворяется в нем. Значительное количество масла находится внутри невскрытых клеток или внутри замкнутых полостей (капслюль). Извлечение этого масла требует проникновения растворителя внутрь клетки и капслюль и выхода растворителя в окружающую среду. Процесс этот происходит за счет молекулярной и конвективной диффузии. В результате экстракции получают раствор масла в растворителе, называемый мисцеллой, и обезжиренный материал – шрот. Концентрация масла в мисцелле 12-20%. Из экстрактора (шнекового или ленточного) мисцеллу направляют на фильтрацию для удаления из нее механических примесей. Отфильтрованную мисцеллу и шрот направляют на отгонку из них растворителей. Эту операцию называют дистилляцией, которая проходит в две стадии. Сначала отгоняют основную часть растворителя при 80-90°С до концентрации масла в мисцелле 75-80%. Затем дистилляцию осуществляют в вакууме при 110-120°С с продувкой острым паром. Процесс очистки масла от нежелательных групп липидов и примесей называют рафинацией. Механическая рафинация включает различные физические методы: отстаивание, фильтрацию и центрифугирование. Гидратация масла – обработка водой для осаждения слизистых и белковых веществ. Щелочной рафинацией называют обработку масел щелочью. Адсорбционная рафинация (отбеливание) – удаление и осветление масла порошкообразными веществами (адсорбентами – глиной, кремнеземистыми соединениями, силикагелем, углями и др.). Дезодорация – устранение неприятного запаха масла методом фракционной отгонки, основанной на различиях в температурах кипения триглицеридов и ароматизирующих веществ.

Стадии технологического процесса. Производство растительного масла состоит из следующих стадий:

- очистка и сушка семян;
- отделение чистого ядра и его измельчение;
- пропарка и жарение мезги;
- извлечение масла (прессование и экстрагирование);
- очистка (рафинация) масла;
- фасование и хранение.

Характеристика комплексов оборудования. Линия начинается с комплекса оборудования для очистки и сушки семян, состоящего из весов, силосов, сепараторов, магнитных уловителей, расходных бункеров и сушилок. Следующим идет комплекс оборудования для отделения чистого ядра и его измельчения (дисковая мельница, аспирационная веялка и пятивальцовый станок). Основным является комплекс оборудования для пропаривания и жарения мезги, состоящий из шнековых или чанных жаровен. Ведущим комплексом оборудования линии являются шнековый пресс и экстракционный аппарат. Далее следует комплекс оборудования линии для очистки масла, состоящий из дистилляторов, отстойников, сепараторов, фильтр - прессов, нейтрализаторов и вакуум-сушильных аппаратов. Завершающим является комплекс финишного оборудования линии, состоящего из весов, машин упаковочной и для укладки пачек фасованного масла в ящики. Машинно-аппаратурная схема линии производства растительного масла из семян подсолнечника представлена на рисунке 8.

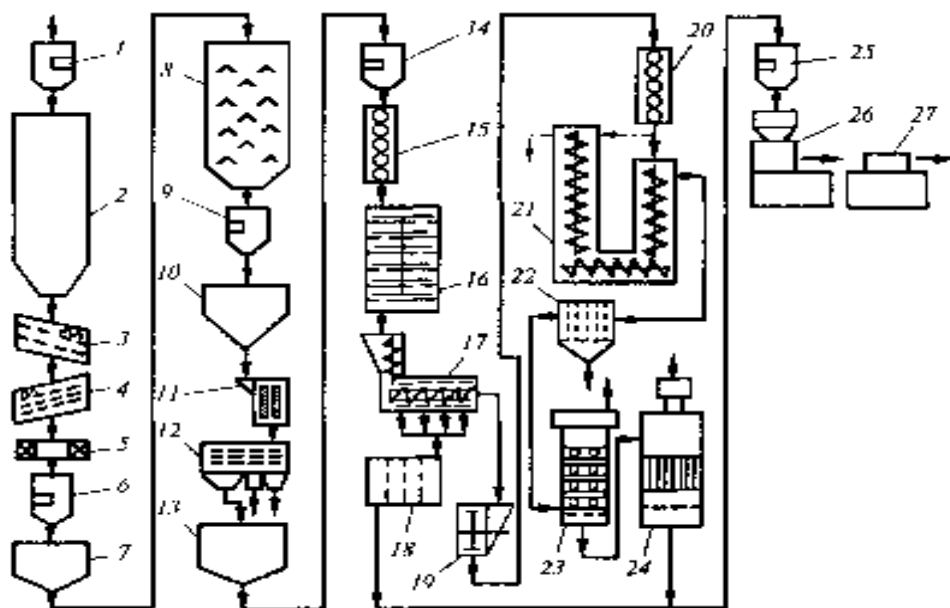


Рисунок 8 – Машинно-аппаратурная схема линии производства растительного масла из семян подсолнечника

Устройство и принцип действия линии. Поступающие на кратковременное хранение в силос 2 семена подсолнечника предварительно взвешивают на весах 1. Семена могут содержать большое количество примесей, поэтому перед переработкой их дважды очищают на двух - и трехситовых сепараторах 3 и 4, а также на магнитном уловителе 5. Примеси растительного происхождения, отделяемые на сепараторах, собирают и используют в комбикормовом производстве.

Очищенные от примесей семена взвешивают на весах 6 и подают в расходный бункер 7, откуда они транспортируются в шахтную сушилку 8, состоящую из нескольких зон. Сначала семена сушат, а затем охлаждают. В процессе тепловой обработки их влажность уменьшается с 9-15 до 2-7%. Температура семян во время сушки около 50°C, после охлаждения 35°C. Высушенные семена проходят контроль на весах 9, а затем направляются в силосы 2 на длительное хранение или в промежуточный бункер 10 для дальнейшей переработки.

Дальнейшая переработка семян заключается в максимальном отделении оболочки от ядра. Этот процесс предусматривает две самостоятельные операции: шелушение (обрушивание) семян и собственно отделение оболочки от ядра (отвеивание, сепарирование). Семена шелушат на дисковой мельнице 11, куда они поступают из промежуточного бункера 10. Рушанка, получаемая из семян после мельницы, представляет собой смесь, состоящую из частиц, различных по массе, форме, парусности и размерам. В рушанке присутствуют целые ядра, их осколки, ряд разнообразных по величине и форме частиц оболочки и, наконец, целые семена - недоруш. Поэтому для отделения оболочки от ядра в основном применяют аспирационные веялки – воздушно-ситовые сортирующие машины. Из такой машины 12 ядро подается в промежуточный бункер 13, а все остальные части смеси обрабатываются для выделения целых ядер и обломков семян подсолнечника, которые вместе с целыми ядрами поступают на дальнейшую переработку.

После взвешивания на весах 14 ядра подсолнечника измельчаются на пятивальцовом станке 15. Процесс измельчения может осуществляться за один раз либо за два раза – предварительно и окончательно. При измельчении происходит разрушение клеточной структуры ядер подсолнечника, что необходимо для создания оптимальных условий для наиболее полного и быстрого извлечения масла при дальнейшем прессовании или экстрагировании.

Продукт измельчения – мезга–со станка 15 поступает в жаровню 16, в которой за счет влажностно-тепловой обработки достигается оптимальная пластичность продукта и создаются условия для облегчения отжима масла на прессах. При жарении влажность мезги понижается до 5-7%, а температура повышается до 105-115°C.

Из шнекового пресса 17, в который после жаровни подается мезга, выходят два продукта: масло, содержащее значительное количество частиц ядра и потому очищаемое в фильтр -прессе 18, и жмых, содержащий 6,0-6,5 % масла, которое необходимо извлечь из него. Поэтому в дальнейшем гранулы жмыха подвергаются измельчению в молотковой дробилке 19 и вальцовом станке 20, а продукт измельчения – экстрагированию в экстракционном аппарате 21. Аппарат имеет две колонны, соединенные перемычкой, в которых расположены шнеки, транспортирующие частицы жмыха из правой колонны в левую. Противотоком к движению жмыха перемещается экстрагирующее вещество – бензин, являющийся летучим растворителем. В связи с тем, что бензин в смеси с воздухом воспламеняется при температуре около 250 °С, на экстракционных заводах температура перегрева технологического пара не должна превышать 220 °С.

Посредством диффузии масло извлекается из разорванных клеток жмыха, растворяясь в бензине. Смесь масла, бензина и некоторого количества частиц вытекает из правой колонны экстрактора 21 и направляется в отстойник или патронный фильтр 22.

Из левой экстрагирующей колонны аппарата 21 выводится обезжиренный продукт, который называется шротом. После извлечения из него остатков бензина шрот направляется на комбикормовые заводы.

Очищенный от твердых частиц раствор масла в бензине – мисцелла – подается на дистилляцию. В предварительном дистилляторе 23 мисцелла нагревается до 105... 115 °С, и из нее при атмосферном давлении частично отгоняются пары бензина. В окончательном дистилляторе 24, работающем под разрежением, из мисцеллы удаляются остатки бензина, и очищенное масло подается на весы 25. После весового контроля масло подается в упаковочную машину 26, а в машине 27 пачки фасованного масла укладываются в ящики.

Вопрос №5 Расфасовка, упаковка, маркировка, хранение растительного масла.

Расфасовка, упаковка. Растительные масла разливают в потребительскую и транспортную тару. В промышленности фасовку растительного масла в полимерные бутылки производят на автоматических линиях «Рено-Пак» (Швейцария), включающих формовочную, наполнительную, герметизирующую и этикетировочную машины.

Растительные масла для розничной реализации фасуют в стеклянные и полимерные бутылки массой нетто 250, 470, 500, 700, 1000, 1500 г. Допустимые отклонения от массы нетто ± 10 г – при фасовании 1000 г; ± 5 г – при фасовании от 250 до 750 г.

Стеклянные бутылки с растительным маслом герметично укупоривают алюминиевыми колпачками с картонной уплотнительной прокладкой и с целлофановым покрытием. Бутылки из полимерных материалов укупоривают колпачками из полиэтилена низкой плотности,

Бутылки укладывают в ящики дощатые, гнездовые, из полимерных материалов, из сплошного или гофрированного картона. Кроме того, растительные масла разливают в транспортную тару: железнодорожные цистерны, автоцистерны с плотно закрывающимися люками, стальные неоцинкованные бочки и алюминиевые фляги с уплотняющими кольцами из жироустойкой резины.

Маркировка растительного масла производится в соответствии с ТНПА страны-производителя. Маркировка наносится на красочно оформленную этикетку с указанием следующей обязательной для масложировых продуктов информации: наименование продукта; наименование, местонахождение изготовителя, упаковщика, импортера; наименование страны и места происхождения; масса нетто или объем продукта; товарный знак изготовителя; состав продукта; пищевая ценность, содержание витаминов; срок годности; обозначение нормативного документа, в соответствии с которым изготовлен и может быть идентифицирован продукт; информация о сертификации. Дополнительно указываются сорт, марка, дата розлива (для продукта в потребительской таре) и налива (для продукта в транспортной таре).

Хранят фасованное в бутылки масло в закрытых затемненных помещениях при температуре не выше 18°C , горчичное – не выше 20°C .

Сроки хранения растительных масел в соответствии с действующей нормативной документацией следующие (в месяцах со дня розлива): подсолнечного, фасованного в бутылки – 4; подсолнечного, разлитого во фляги и бочки, – 1,5; хлопкового рафинированного дезодорированного – 3; хлопкового рафинированного недезодорированного, арахисового рафинированного дезодорированного – 6; соевого дезодорированного – 1,5; горчичного – 8.

Тема № 8. Технология производства плодоовощных соков Машинно-аппаратурные схемы производства яблочного и томатного соков. Производство березового сока в Беларуси

[#ТеоретическийРаздел](#)

Введение. Производство соков имеет большое значение для населения и народного хозяйства нашей страны. Высокое содержание минеральных веществ и витаминов в овощных соках обуславливает их высокую пищевую ценность. Фруктовые соки выпускают неосветленными и с мякотью, из одного вида плодов и смешанные из двух или более видов плодов. Консервированные пищевые продукты позволяют в значительной степени сократить затраты труда и времени на приготовление пищи в

домашних условиях, разнообразить меню, обеспечить круглогодичное питание населения, а также создавать текущие, сезонные и страховые запасы.

Новые разработки в области технологии консервирования, заморозки и сушки плодоовощной сельскохозяйственной продукции, возрастающий спрос на отечественную продукцию и большой диапазон между потенциальным и фактическим рынком делает эту отрасль пищевой промышленности привлекательной для инвесторов.

Следует особо отметить, что производство консервов является весьма удобной сферой для малого бизнеса. Простая технология, дешевизна (не надо больших капиталовложений, производственных площадей), легкость при организации производства (минимальное количество технологического оборудования), технически несложное производственное оборудование (его изготовление возможно в простейших условиях) позволяет активно участвовать в этом большом количестве представителей малого бизнеса.

Вопрос №1. Технология производства яблочного сока

1.1. Характеристика сырья.

Яблочный сок наиболее популярен из всех фруктовых соков. Различают два основных типа соков; без мякоти (прессованные) и с мякотью (гомогенизированные). Сок из яблок преимущественно изготавливают натуральным без мякоти, осветлённым или не осветлённым.

При переработке растительного сырья для качества натуральных соков и нектаров существенное значение имеют не только вид, но и ботанические сорта плодов и овощей, которые разнятся по своим технологическим свойствам. Растительное сырьё должно соответствовать критериям безопасности, установленными Медико-биологическими требованиями и санитарными нормами качества продовольственного сырья и пищевых продуктов, и не содержать пестицидов.

В зависимости от видов вырабатываемых соков и нектаров рекомендуются те или иные ботанические сорта, по своему химическому составу и технологическим свойствам наиболее подходящие для производства данной продукции.

Для выработки сока рекомендуются яблоки сортов Антоновка, ренеты, титовка, Белый налив, Пармен зимний золотой, Коричное, Пепин шафранный, Осеннее полосатое, Мекинтош, Суйслепское, Бельфлер, Розмарин белый, Джиграджи, Сары-турш, Кенд-Алма, Ширван-Газеди, Анис полосатый, Кальвиль, Вагнера призовое, Сары-синап. При использовании плодов с повышенной кислотностью (Прибалтика, БССР) к соку добавляют 5% сахара. Практикуют купажирование яблочного сока с другими плодовыми или ягодными соками.

К сырью для производства соков предъявляют такие требования: в первую очередь оценивают вкус, аромат, содержание питательных и физиологически активных веществ, учитывают степень зрелости плодов для повышения выхода сока.

Хранение у всех плодов происходит различными способами. Например, разные сорта яблок неодинаково воспринимают воздействие температуры при хранении. Некоторые из них выносят длительное состояние переохлаждения до минус 2 минус 3 С, при этом хранятся с незначительными потерями и при медленной дефростации (размораживание).

Каждый сорт дикорастущих и культивируемых яблок имеет свои характерные особенности и различный химический состав. Все зависит от происхождения, условий

произрастания, степени зрелости плодов. Все это определяет пищевые достоинства, вкус и использование. Химический состав яблок весьма разнообразен и богат.

В 100 граммах съедобной части свежих яблок содержится 11% углеводов, 0.4% - белков, до 86% - воды, 0.6% - клетчатки и 0.7% органических кислот, среди которых яблочная и лимонная. Кроме того, в яблоке обнаружены жирные летучие кислоты: уксусная, масляная, изомаляновая, капроновая, пропионовая, валериановая, изовалериановая. Имеет яблоко дубильные вещества и фитонциды, являющиеся бактерицидными веществами. Крахмал имеет основное пищевое значение. Высоким его содержанием в значительной степени обуславливается пищевая ценность продуктов. В пищевых рационах человека на долю крахмала приходится около 80% общего количества потребляемых углеводов. В крахмале находятся две фракции полисахаридов – амилоза и амилопектин. Превращение крахмала в организме в основном направлено на удовлетворение потребности в сахаре. Крахмал превращается в глюкозу последовательно, через ряд промежуточных образований. В организме содержится в виде гликогена. Как следует из табл. 1, наиболее полезными свойствами обладают яблоки и капуста. Яблоки содержат в 2 раза больше фруктозы, чем глюкозы. Они показаны при заболевании печени, сахарным диабетом и ряде других заболеваний. Различают два основных вида пектиновых веществ в яблоках – протопектин и пектин. Протопектины не растворимы в воде. Они содержатся в стенках клеток плодов. Протопектин представляет собой соединение пектина с целлюлозой, в связи с чем при расщеплении на составные части протопектин может служить источником пектина. Пектины относятся к растворимым веществам, усваиваемым в организме. Основным свойством пектиновых веществ, определившим их использование в пищевой промышленности, является способность преобразовываться в водном растворе в присутствии кислоты и сахара в желеобразную коллоидную массу.

Современными исследованиями показано несомненное значение пектиновых веществ в питании здорового человека, а также возможность использовать их с терапевтической (лечебной) целью при некоторых заболеваниях преимущественно желудочно-кишечного тракта. Пектин получают из отходов яблок, арбузов, а также из подсолнечника. Пектиновые вещества способны адсорбировать различные «соединения, в том» числе экзо и эндогенные токсины, тяжелые металлы. Это свойство пектинов широко используется в лечебном и профилактическом питании (проведение разгрузочных яблочных дней у больных колитами, назначение мармелада, обогащенного пектином).

1.2. Разработка технологического потока.

Производство яблочного сока без мякоти состоит из следующих технологических стадий: приемка и подготовка сырья, мойка, инспекция, дробление, термическая обработка, извлечение сока, стерилизация, фасование и хранение.

Первой операцией является мойка, которую осуществляют в двух последовательно установленных моечных машинах. Мытые плоды инспектируют, удаляя пораженные вредителями и болезнями. После мойки плоды измельчают на дисковых или терочных дробилках.

Косточковые плоды и ягоды обрабатывают на вальцовых дробилках. Дробилки должны быть отрегулированы таким образом, чтобы не происходило раздавливания косточек. Содержание дробленых косточек в мезге не более 15 %, небольшое их количество улучшает вкус и запах сока.

Для некоторых плодов и ягод одного дробления недостаточно для получения сока. Чтобы облегчить выход сока, необходима их дополнительная обработка, которая включает нагревание или обработку электрическим током; ферментные препараты не применяются. Действию электрического тока в специальных устройствах – электроплазмолизаторах – может подвергаться мякоть почти всех плодов и ягод с плотной кожицей. Обработанную мякоть подают на прессование, для чего применяют гидравлические пакетные прессы периодического действия или непрерывного – шнековые или ленточные.

При производстве яблочного осветленного сока осветляют процеженный сок. Когда готовят соки для детского питания, осветление можно проводить оклеиванием с использованием 1%-ных растворов желатина или танина и желатина. Осветленный сок фильтруют и направляют на подогрев и фасование. При изготовлении соков с сахаром или купажируемых смешивание соков и добавление сахара осуществляют перед нагреванием. Сок, фасуемый в мелкую тару с последующей стерилизацией, нагревают до 75...80 °С и фасуют в подготовленные бутылки или банки. При производстве сока с витамином С в горячий сок добавляют аскорбиновую кислоту, перемешивают 5...10 мин и сразу передают на фасование.

Наполненную тару укупоривают и направляют на стерилизацию (пастеризацию), которую проводят при 85, 90 или 100 °С в зависимости от кислотности сока и вместимости тары, продолжительность стерилизации от 10 до 20 мин. В крупную тару вместимостью 2, 3 и 10 дм³ можно фасовать соки так называемым горячим розливом без последующей стерилизации. При горячем розливе сок нагревают до 95...97 °С с автоматической регулировкой температуры и сразу же разливают в подготовленные горячие банки, которые укупоривают прокипяченными крышками. Укупоренные банки на 20 мин укладывают на бок для стерилизации верхнего незаполненного пространства тары, после чего обдувают холодным воздухом для снижения вредного воздействия теплоты на качество сока.

Машино-аппаратурная схема комплекса технологического оборудования для производства осветленных фруктовых соков представлена на рисунке 9.

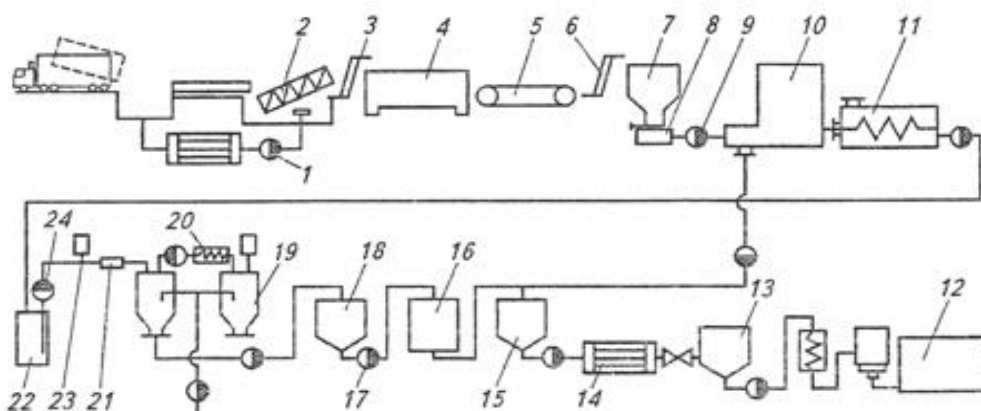


Рисунок 9 – Машино-аппаратурная схема комплекса технологического оборудования для производства осветленного яблочного сока.

Она состоит из насосов 1, 9, 17 и 24, шнекового отделителя 2, элеваторов 3 и 6, моечной машины 4, инспекционного конвейера 5, сборников 7, 13, 15, 18, 19 и 22, дробилки 8, прессы 10, пастеризатора-охладителя 11, пастеризатора 12, фильтров 14 и

16, охладителя 20, трубчатого статического смесителя 21 и дозатора 23 пектолитических препаратов.

Поступившие на переработку плоды засыпают в бетонные ванны, откуда гидротранспортером по подземным каналам они направляются в цех. Здесь с помощью шнекового отделителя 2, расположенного в бетонной ванне (яме), плоды отделяют от воды и с помощью элеватора 3 с душевым устройством поднимают к машине для окончательной мойки 4. Вода, поступающая со шнекового отделителя и содержащая крупные загрязнения (камни, ветки, листья и т. п.), попадает на загрузочную воронку наклонного шнекового конвейера с перфорированным дном, задерживающим и удаляющим загрязнения. Очищенная вода стекает в ванну (яму), откуда с помощью погружного насоса 1 подается обратно в бетонные ванны с плодами для повторного ее использования. Промытые плоды инспектируют на конвейере 5, удаляя негодные для переработки плоды, и элеватором 6 поднимают к приемному сборнику 7, ополаскивая плоды струей чистой воды. Яблоки из сборника в необходимом количестве (в зависимости от производительности прессы) подают на дробилку 8. Измельченная плодовая масса немедленно направляется насосом 9 на прессование 10. Полученный сок в установке для прессования очищают от возможных крупных частиц и после пастеризатора-охладителя 11 направляют в одну из емкостей для депектинизации. Выжимки от прессования измельчают на мешалке при возможной добавке воды и направляют в емкости для брожения.

Сок после пастеризации и охлаждения (45...50 °С) сначала направляют в промежуточный сборник 22, откуда дозировочным насосом 24 он засасывается в емкости для депектинизации. По пути в трубопровод вводят пектолитический препарат при помощи дозатора 23 и перемешивают его в трубчатом статическом смесителе 21. Процессы депектинизации и осветления протекают в зависимости от вида применяемого препарата. Если препарат для осветления требует охлаждения сока, то его после депектинизации через охладитель 20 перекачивают в емкости для осветления 19 и добавляют препарат вручную. Если охлаждения не требуется, сок в этом случае не перекачивают, а препарат для осветления вводят в емкость для депектинизации. По окончании депектинизации и осветления образовавшийся на дне емкости осадок перекачивают в сборник для приемки осадка 18, откуда его направляют насосом 17 в фильтр 16. Полученный таким образом сок с помощью насоса перекачивают в сборник 19, куда добавляют сок, полученный от фильтрации осадка. Смесь соков еще раз направляют на фильтр 14 для получения полностью осветленного сока, готового к фасованию в бутылки. Этот сок собирают в приемном сборнике 13, а потом направляют на линию фасования в бутылки, где он предварительно деаэрируется и пастеризуется. Фасование сока в бутылки происходит при 80 °С с последующей дополнительной пастеризацией и охлаждением в туннельном пастеризаторе-охладителе.

1.3. Экологизация технологического процесса

Проблема окружающей среды и рационального использования природных ресурсов является одной из наиболее актуальных общечеловеческих проблем, так как от ее решения зависит жизнь на земле, здоровье и благосостояние человечества.

Вокруг предприятия предусмотрена санитарно-защитная зона шириной 50 м. Эта зона озеленена и благоустроена. Зеленые насаждения обогащают воздух кислородом, поглощают углекислый газ, шум, очищают воздух от пыли и регулируют микроклимат. Загрязнение атмосферного воздуха и водоемов находится в пределах допустимых норм, так как с этой целью предусмотрены очистные сооружения.

После промывки оборудования и инвентаря вода, содержащая загрязнения сливается через отверстия в полу, которые связаны с канализацией, сточные воды обрабатываются на очистных сооружениях, а образовавшиеся осадки используются для реализации как удобрения в сельском хозяйстве. Очищенная вода на предприятии используется повторно, но только в бытовых целях.

Вопрос №2. Технологическая линия производства томатного сока.

Характеристика продукции, сырья и полуфабрикатов. Томатный сок получают из зрелых томатов в виде однородной массы, содержащей мякоть, и консервируют его натуральным с добавлением 0,6...1,0 % поваренной соли. Томатные соки имеют низкую кислотность и рН 5,5...6,5, что создает благоприятные условия для развития микроорганизмов, в том числе спорообразующих. По этой причине соки стерилизуют при температуре 120 °С в течение 20.. 30 мин. Для смягчения режимов стерилизации соки подкисляют до рН 3,7.. 4,0 органическими пищевыми кислотами или смешивают с соками из более кислых плодов и овощей. Томатный сок выпускают натуральным или концентрированным.

Консервированный томатный сок должен обладать приятным натуральным вкусом и запахом, иметь красивый красный или оранжево-красный цвет. Содержание сухих веществ в соке должно быть не менее 4,5 % по рефрактометру. Для предупреждения разрушения витаминов в томатном соке содержание солей тяжелых металлов не должно превышать 5 мг меди и 100 мг олова в 1 л сока (содержание свинца не допускается).

По внешнему виду томатный сок должен иметь однородный с наличием взвешенных тонко измельченных частиц мякоти. Вкус сока зависит от соотношения Сахаров и кислот. Общее количество Сахаров (глюкозы и фруктозы) составляет 2,1. ..3,7 %. В соке содержится 1,4.. 4,4 мг/100 г ликопина и 0,06. ..0,32 мг/100 г каротина. Оптимальная консистенция обеспечивается при содержании в соке 6.. 7 % мякоти. Содержание витамина С в соке составляет 10,2...23,0 мг/100 г, причем в процессе хранения потери витамина могут достигать 50 %. В состав минеральных веществ входят калий, кальций, натрий, магний, железо и др. В ароматических веществах томатов определено 36 компонентов: ацетальдегид, этанол, пропанол и др., в том числе ненасыщенные соединения, измененные содержания которых отрицательно влияют на вкус сока.

Особенности производства и потребления готовой продукции. Для производства томатного сока используют томаты вполне здоровые, интенсивно окрашенные (желательно ручного сбора). Отсортированные томаты измельчают, семена отделяют и промывают, сушат и используют как посевной материал.

Дробленые томаты протирают через сита с целью удаления грубых включений: плодоножек, зеленых частей плодов и возможных примесей. Протертую массу нагревают с целью инактивирования окислительных и пектолитических ферментов, а также уничтожения микроорганизмов и облегчения протирания. Необходимая температура нагревания 75+5 °С должна быть достигнута по возможности быстро, чтобы прекратить деятельность пектолитических ферментов.

Если нагревание сока проводится медленно, томатная масса некоторое время находится при температуре 50.. 60 °С, что приводит к разрушению растворимого пектина. Сок из медленно нагретых томатов имеет низкую вязкость и склонен к расслаиванию. Быстрое инактивирование пектолитических ферментов достигается

путем инъекции пара в томатную массу. Вязкость сока при этом может сохраняться на уровне 95 % первоначальной, но возможно разбавление сока конденсатом.

Томатный сок фасуют в стеклянные или жестяные банки, а также в бумажные пакеты. После эксгаустирования стеклянные банки с соком герметично укупоривают и направляют на стерилизацию или пастеризацию.

Концентрированный томатный сок содержит 40 % растворимых сухих веществ, 21,5 % сахара, органических кислот 3,85 %, каротина 2,23 мг/100 г, витамина С 96,8 мг/100 г. При употреблении его разводят до плотности натурального и употребляют как напиток.

Стадии технологического процесса. Консервирование томатного сока можно разделить на следующие стадии:

- очистка, мойка и сортировка сырья;
- дробление (измельчение) томатов;
- нагревание и экстракция томатной массы;
- центрифугирование и протирка томатопродуктов;
- фасование, стерилизация (пастеризация) сока.

Характеристика комплексов оборудования. Линия начинается с комплекса оборудования для очистки, мойки и сортировки сырья, в состав которого входят вентиляторные моечные машины, транспортеры и гидролотки.

В состав линии входит комплекс оборудования для дробления (измельчения) томатов, состоящий из дробилок, емкостей и насосов.

Ведущим является комплекс оборудования, включающий вакуум - подогреватели с вакуум - бачками и шнековые прессы со сборниками.

Следующий комплекс оборудования представляют центрифуги или протирочные машины.

Завершающий комплекс оборудования линии состоит из фасовочно-укупорочных машин, стерилизаторов и пастеризаторов.

Машинно-аппаратурная схема линии производства томатного сока представлена на рисунке 10.

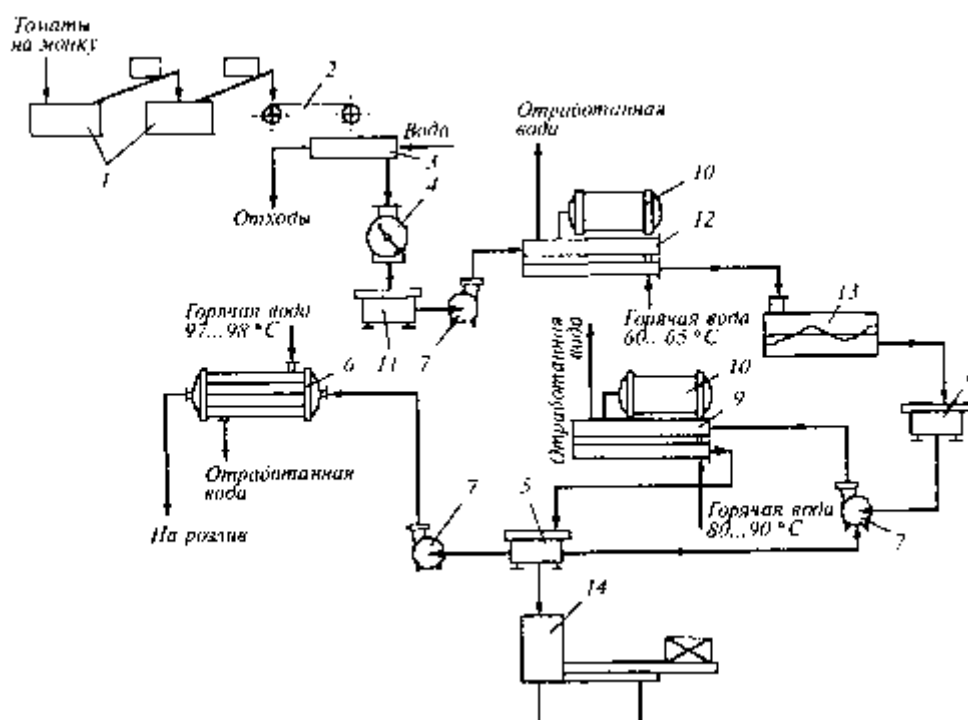


Рисунок 10 – Машинно-аппаратурная схема линии производства томатного сока.

Устройство и принцип действия линии. Линия консервирования томатного сока состоит из двух последовательно расположенных вентиляторных моечных машин, роликового инспекционного транспортера, гидрлотка, дробилки, сборника дробленой массы, насоса, двух сдвоенных вакуум-подогревателей, прессы, сборника экстрагированного сока, сдвоенного вакуум-подогревателя экстрагированного сока, сборника подогретого сока, жидкостного наполнителя, закаточной машины, оборудования для стерилизации готовой продукции.

Двукратная мойка в вентиляторных моечных машинах 1 обеспечивает полное удаление загрязнений. При перемещении томатов на транспортере 2 сырье за счет вращения роликов переворачивается, что позволяет качественно осуществлять его сортировку и инспекцию. Гидрлоток 3 под транспортером предназначен для удаления отходов.

Проинспектированное сырье ополаскивается водой на наклонном участке транспортера, после чего измельчается в дробилке 4. Дробленая масса собирается в емкость 11, откуда перекачивается насосом 7 в сдвоенный вакуум-подогреватель 12 с вакуум-бачком 10, где нагревается до температуры 60.. 65 °С для облегчения отжима сока в шнековом прессе 13. Линия оснащена резервным шнеком для обеспечения безостановочной работы.

Шнеки расположены на эстакаде, поэтому отжатый сок самотеком поступает в сборник 8 под эстакадой. Сборник оборудован поплавковым сигнализатором уровня. Сок из сборника 8 перекачивается насосом 7 в вакуум-бачок 10, а затем в сдвоенный вакуум-подогреватель 9, где нагревается до температуры 85.. 90 °С, а из подогревателя – в сборник 5. При температуре ниже установленной сок снова направляется насосом 7 на повторный подогрев в вакуум-подогреватель 9.

При упаковывании в тару вместимостью 0,25...0,5 л сок к фасовочной машине 14 поступает из сборника 5. При горячем розливе в бутылки сок из сборника 5 подается насосом в теплообменник 6 для нагрева до температуры 97.. 98 °С. Если линия была остановлена и сок в сборнике 5 остыл, его снова перекачивают в вакуум-подогреватель 9. Сок циркулирует в системе до тех пор, пока температура его достигнет 85°С.

Вопрос №3. Технология переработки березового сока.

Этот сок является славянским национальным напитком. Технология получения березового сока довольно проста и не меняется не при индивидуальном, не при промышленном сборе. Период возможного сбора березового сока приходится на самое начало весны, и продолжается до появления на дереве первых почек.

На стволе березы производится небольшой надрез к которому прикрепляется желобок и специальная тара для сбора сока. Сок, или ПАСОКА, представляет собой жидкость которая выделяется из древесины. Березовый сок в основном состоит из воды, с высоким содержанием ряда полезных витаминов и микроэлементов, и незначительным (около 2%) содержанием сахара. К сожалению некоторые производители выпускают синтетический березовый сок, произведенный из воды, лимонной кислоты и сахара. Помимо употребления в чистом виде, березовый сок используется в качестве основного ингредиента при приготовлении ряда рецептов безалкогольных напитков. Березовый сок ввиду, его нестойкости и склонности к забраживанию необходимо быстро переработать.

Переработка березового сока может вестись со следующими целями:

- 1) для сохранения сока на более длительный срок, чтобы увеличить сезон потребления его,
- 2) для получения сиропа как заменителя сахара в различных изделиях и
- 3) для получения других пищевых продуктов (напитков и пр.)

Уваривание или сгущение березового сока. Уваривание березового сока, т. е. выпаривание из него воды и сгущение содержащихся в нем веществ, производят путем длительного кипячения его. Это – один из наиболее простых способов переработки березового сока. Основной целью в процессе сгущения является получение сиропа – продукта с достаточно высоким содержанием сахара. В то же время с увеличением содержания сахаристых веществ сироп становится все более стойким при хранении. Сгущение березового сока можно вести в самых обыкновенных, простых вмазных или наплитных котлах, постепенно подливая сок по мере испарения из него воды и все время при этом помешивая. Но такой способ дает продукт низкого качества. Для уваривания необходима длительная выдержка, так как поверхность нагрева и испарения очень небольшая. При длительном нагревании частицы сока подгорают на стенках и дне котла, и сироп темнеет. Более целесообразно вести выпаривание в низких и больших противнях, сковородах или тазах. Тогда площадь нагрева сока значительно увеличивается, и ускоряется испарение воды. Испарение будет происходить тем скорее, чем больше будет отношение поверхности нагрева к весу выпариваемого сока.

Сгущение сока хорошо производить на больших противнях американского типа для непрерывного уваривания.

При уваривании сока необходимо:

- 1) следить за непрерывной и правильной подачей свежего сока;
- 2) снимать образующуюся пену быстро и аккуратно;
- 3) не допускать подгорания сока;
- 4) поддерживать определенный тепловой режим путем подкладывания дров, закрывания и открывания выюшки и поддувала или топочной дверки;
- 5) регулировать скорость вытекания сиропа из противня путем регулирования скорости поступления сока.

Момент окончания варки при получении хорошо уваренного сиропа можно определить по следующим внешним признакам: 1) цвет жидкости становится янтарным; 2) на поверхности вскипают большие пузыри; 3) при стекании сиропа с черпака образуются хлопья. При варке в тазах уваривание березового сока продолжается в среднем от 2 до 4 часов.

Березовый сироп высокого качества получается при уваривании березового сока в вакуумаппаратах, однако на эту аппаратуру нельзя рассчитывать в условиях простейшей переработки березового сока. При наличии установок с вакуумаппаратами в ближайших районах можно считать целесообразным уваривать в первичных перерабатывающих пунктах березовый сок до небольшой концентрации (20–30%), а затем доставлять его на предприятия с вакуумаппаратами для окончательного уваривания. Сгущенный горячий сироп следует сразу же фильтровать через фланель, шерстяную ткань, выстилая ею воронку, через которую сироп сливают в бочки или бидоны. В холодном состоянии сгущенный сироп фильтруется плохо. Следует иметь значительный запас фильтров из материи – не менее 10–12 штук – для смены через каждые 2–3 часа работы.

Применение березового сиропа. Березовый сироп можно непосредственно употреблять в пищу, а также использовать для приготовления различных сладких блюд (киселей, сладких каш, запеканок и т. д.) и кондитерских изделий.

Пастеризация и стерилизация березового сока. Пастеризация, как и стерилизация, являются простейшими способом консервирования, т. е. сохранения березового сока впрок путем термической или тепловой обработки. В промышленности пастеризацией называется нагревание жидкости при температуре 70–80° в течение некоторого времени.

Сульфитация березового сока. Сульфитация является одним из способов консервирования сока путем введения в него химических веществ, так называемых консервантов или антисептиков. В данном случае в качестве консерванта применяется сернистый ангидрид (иначе – сернистый газ, или двуокись серы). При растворении сернистого ангидрида или соединении с водой получается сернистая кислота.

Основные требования к качеству березового сока. Для оценки качества березового сока при его приемке и сдаче должны быть установлены определенные требования к его качеству (технические условия). В основном они должны сводиться к следующему.

Березовый сок должен быть **прозрачным и бесцветным**, он не должен иметь загрязнений, не должен содержать каких-либо посторонних примесей.

Вкус сока должен быть приятным, сладковатым, без какого-либо постороннего привкуса. Березовый сок не должен быть кислым, не должен иметь признаков брожения. Березовый сок не должен иметь постороннего запаха. Плотность сока (в градусах Брикса или Баллинга) должна быть по возможности не менее 0,5°. Следует иметь в виду, что в некоторых случаях плотность сока может опуститься до 0,4–0,3°, что может зависеть от климатических условий (выпадения дождей), почвенных условий, возраста и характера насаждений и пр.

Если березовый сок не перерабатывается на месте, а подлежит сдаче другим организациям, то на него, на основе оценки его качества, должно быть составлено качественное удостоверение. В него следует записывать качественные показатели, установленные при оценке качества березового сока.

Тема № 9. Технология производства плодоовощных консервов. Требования к сырью. Особенности тепловой обработки

[#ТеоретическийРаздел](#)

Вопрос №1. Современное состояние и перспективы развития производства консервов.

Производство консервов (речь пойдет о консервах из ягод и овощей) имеет большое значение для населения и народного хозяйства РБ. Консервированные пищевые продукты позволяют в значительной степени сократить затраты труда и времени на приготовление пищи в домашних условиях, разнообразить меню, обеспечить круглогодичное питание населения, а также создавать текущие, сезонные и страховые запасы. Плодоовощные консервы, богатые витаминами и минеральными веществами, необходимы для питания населения северных районов страны.

В плодоовощной промышленности РБ в широком ассортименте представлены плодоовощные консервы, сушеные фрукты, овощи и картофель, быстрозамороженная продукция и продукты из картофеля.

По месту расположения предприятия, занимающиеся выпуском изделий из

ягод, плодов и овощей можно разделить как:

– расположенные в местах, приближенных к сырьевым зонам – в большинстве это заготовительные предприятия, имеющие возможность первичной обработки продукции, выработки промышленного полуфабриката, направляющегося на дальнейшую промпереработку, или предприятия, выпускающие готовую товарную продукцию, не требующую дальнейшей производственной доработки. Для данных предприятий привлекательна низкая стоимость сырья;

– расположенные в местах оптового хранения и распределения – предприятия по выработке промышленного полуфабриката, направляющегося на дальнейшую промпереработку или предприятия, выпускающие готовую товарную продукцию, не требующую дальнейшей производственной доработки. Для данных предприятий привлекательна достаточно низкая стоимость сырья и близость к центрам оптовой реализации продукции.

– расположенные в местах, близких к конечному потреблению товара, – предприятия, выпускающие готовую товарную продукцию из полуфабриката, не требующую дальнейшей производственной доработки. На данных предприятиях в основном осуществляется розлив, и иная фасовка в мелкую потребительскую тару. Для данных предприятий привлекательна близость конечного потребителя и связанная с этим достаточно быстрая оборачиваемость средств, возможность быстрого выпуска ассортимента, требуемого в данный момент на потребительском рынке, и с нужными потребительскими качествами.

Более эффективными в условиях рыночной экономики являются структуры, объединяющие производство сельскохозяйственной продукции и ее реализацию потребителю. Перерабатывающие предприятия активно вкладывают средства не только в собственное производство, но и в сырьевую базу.

Ассортимент плодоовощной продукции, согласно действующей нормативно-технической документации, насчитывает более 1000 наименований. Фактически сегодня вырабатывается не более 150 наименований. В незначительных объемах выпускаются джемы, варенье, компоты, обеденные блюда и т.д.

Новые разработки в области технологии консервирования, заморозки и сушки плодоовощной сельскохозяйственной продукции, возрастающий спрос на отечественную продукцию и большой диапазон между потенциальным и фактическим рынком делает эту отрасль пищевой промышленности привлекательной для инвесторов.

Следует особо отметить, что производство консервов является весьма удобной сферой для малого бизнеса. Простая технология, дешевизна (не надо больших капиталовложений, производственных площадей), легкость при организации производства (минимальное количество технологического оборудования), технически несложное производственное оборудование (возможно его изготовление в простейших условиях) позволяет активно участвовать в этом большому количеству представителей малого бизнеса.

Вопрос №2. Общая технология и оборудование при производстве консервов.

2.1. Классификация и характеристика основных видов плодоовощных консервов.

Консервирование, как метод сохранения продуктов от порчи, известно с давних пор (засол, квашение, сушка). Консервы в современном понятии (продукты, укупоренные в герметическую тару и стерилизованные) появились в начале XIX века

и в настоящее время вырабатываются во всех странах мира. Из большого количества рецептур плодоовощных консервов, по виду используемого для изготовления сырья изделия можно разделить на две группы: овощные и фруктовые (плодово-ягодные).

Из овощей производят следующие виды консервов:

1. овощные натуральные консервы, которые предназначены для изготовления первых и вторых блюд, а также используются в виде гарнира. В процессе изготовления этих консервов сырье не подвергается кулинарной обработке или концентрированию, в связи с чем продукция в максимальной степени сохраняет исходные свойства сырья. К числу таких консервов относятся «Зеленый горошек», «Сахарная кукуруза», «Томаты цельно консервированные» и др.;

2. овощные закусочные консервы, при выработке которых сырье подвергается кулинарной обработке. Консервы включают овощной фарш и томатный соус. Их приготавливают также в виде икры, состоящей из измельченных овощей, смешанных с солью, томат-пастой, пряностями. Такие консервы представляют собой продукт, готовый для непосредственного употребления в пищу. К числу таких консервов относятся «Перец фаршированный», «Икра кабачковая» и пр.;

3. овощные и мясоовощные обеденные блюда: первые (борщи, супы, рассольники и пр.) или вторые (рагу, голубцы и пр.). эти консервы употребляют в пищу после кратковременного подогрева. Первые блюда иногда предварительно разбавляют горячей водой;

4. концентрированные полуфабрикаты (томат-паста и томат-пюре), используемые для изготовления первых и вторых обеденных блюд, для получения заливок при выработке некоторых овощных, рыбных и мясных консервов, для производства соусов;

5. консервированные соусы (главным образом из томатов), применяемые в качестве приправы ко вторым обеденным блюдам;

6. натуральные овощные консервированные соки, представляющие собой готовые к употреблению напитки, содержащие все наиболее ценные составные части исходного сырья;

7. овощные маринады, используемые в качестве закуски;

8. квашеные и соленые овощи, применяющиеся так же, как и маринады.

Из плодов вырабатываются следующие виды продукции:

1. компоты, представляющие собой фрукты или ягоды в сахарном сиропе, консервированные в герметических банках. Эти компоты не требуют дополнительной обработки перед употреблением и используются в качестве десерта;

2. консервированные фруктовые и ягодные соки – натуральные или выработанные с добавлением сахарного сиропа. Их употребляют в качестве напитков. Кроме того, плодовые соки могут служить полуфабрикатом для изготовления желе, натуральных сиропов для безалкогольной продукции, ликероводочных изделий;

3. плодовые заготовки и полуфабрикаты в виде пюре или пасты, консервированные в герметичной таре, а также пюре и плоды, сохраняемые при помощи сернистого ангидрида (сульфитированные). Заготовки в герметичной таре применяются для изготовления десертных продуктов и блюд для питания детей. Сульфитированное пюре используют только в условиях промышленной переработки для получения повидла, мармелада, джема, варенья, начинки для конфет и т.д.;

4. варенье, джем, желе, повидло и другие продукты, получаемые в результате варки плодов и плодовых полуфабрикатов (пюре, соки) с сахаром. Все эти продукты употребляют в качестве десерта без дополнительной обработки перед использованием;

5. маринады из фруктов и ягод, а также моченые плоды, использующиеся аналогично овощным мариладам в качестве закуски.

2.2. Методы консервирования. Существует много методов консервирования. Выбор того или иного из них зависит от вида и свойств сырья, а также от назначения готового продукта. Однако во всех случаях нужно не только сохранить сырье от порчи, но и получить продукт, обладающий высокой пищевой ценностью, обусловленной содержанием в нем биологически важных веществ (белков, жиров, углеводов, минеральных солей, витаминов). От химического состава продукта зависят его вкус, цвет, аромат, а также калорийность и усвояемость.

Различные **методы сохранения пищевых продуктов** по классификации, предложенной Я. Я. Никитинским, основаны на следующих принципах:

1) поддержание жизненных процессов, происходящих в сырье и препятствующих развитию микроорганизмов (принцип биоза); на этом принципе основано, например, хранение свежих плодов и овощей;

2) подавление жизнедеятельности микроорганизмов воздействием различных физических или химических факторов (принцип анабиоза); при этом подавляются также протекающие в сырье жизненные процессы. На принципе анабиоза основано хранение пищевых продуктов при низких температурах или в атмосфере углекислого газа, консервирование путем повышения концентрации растворенных в продукте веществ, а также путем добавления химических консервантов, задерживающих развитие микроорганизмов (например, уксусной кислоты при мариновании);

3) прекращение жизнедеятельности микроорганизмов, сопровождающееся прекращением жизненных процессов в сырье (принцип абиоза), – консервирование нагреванием, действием электрического тока, ионизирующих излучений, ультразвука, добавлением химических веществ, ядовитых для микроорганизмов, а также механическим удалением микроорганизмов из продукта (стерилизующее фильтрование).

При этом ни один из этих принципов, положенных в основу классификации, не может быть осуществлён на практике в чистом виде. Чаще всего те или иные методы консервирования основываются на смешанных принципах.

Таким образом возможны следующие виды консервирования растительного сырья:

- **хранение с поддержанием жизненных процессов**

Этот метод применяется для сохранения свежесорванных плодов, ягод и овощей, в которых после съема продолжается обмен веществ, сопровождающийся выделением энергии.

Для замедления микробиологических процессов растительное сырье нужно сохранять в хороших санитарных условиях, отбирая поврежденные, гнилые и плесневелые экземпляры, которые могут заразить всю партию. Чтобы удлинить срок хранения плодов, ягод и овощей, их хранят в условиях пониженной температуры (в подвалах, погребах, холодильниках).

- **хранение в атмосфере углекислого газа**

При этом способе задерживаются биохимические процессы, ведущие к перезреванию сырья. Кроме того, углекислый газ подавляет деятельность микроорганизмов. Однако замена кислорода воздуха углекислым газом должна быть только частичной. При полном отсутствии кислорода жизненные процессы в ткани прекращаются, клетки отмирают, и сырье портится. Хорошие результаты хранения достигаются в том случае, если в атмосфере, окружающей растительное сырье,

содержится 3-5 % углекислого газа и 2-5 % кислорода. Оптимальный состав газовой среды зависит от вида сырья.

• **хранение при пониженной температуре**

С понижением температуры от оптимальной точки жизнедеятельность микроорганизмов постепенно замедляется. При достаточном охлаждении она практически приостанавливается, и микроорганизмы переходят в недеятельное состояние. Различают два метода холодильной обработки и хранения пищевых продуктов – охлаждение и замораживание. Охлаждением называется обработка и хранение пищевых продуктов при низких температурах, при которых образование кристаллов льда в тканях еще не начинается. Под замораживанием понимают холодильную обработку, при которой происходит частичная кристаллизация жидкой фазы продукта. И при охлаждении, и при замораживании микроорганизмы полностью не уничтожаются. С повышением температуры они снова начинают развиваться и разрушающе действовать на продукт. Поэтому хранить пищевые продукты нужно при тех же температурах, которые были достигнуты в результате охлаждения или замораживания.

• **хранение при высоком осмотическом давлении**

Для повышения осмотического давления с целью консервирования пищевых продуктов применяют сахар или поваренную соль. При больших концентрациях сахара в растворе создается высокое осмотическое давление, препятствующее жизнедеятельности микроорганизмов. Сахар или сахарный сироп применяют для выработки из плодов и ягод варенья, джема, повидла, желе, цукатов, мармелада и других изделий. При изготовлении этих продуктов избыток влаги удаляют выпариванием или высушиванием, в результате чего еще больше повышается осмотическое давление, и продукты хорошо сохраняются. Поваренная соль оказывает консервирующее действие при концентрации около 10 %, а сахароза – при концентрации не менее 60 %. Повышение осмотического давления удалением влаги достигается при сушке пищевых продуктов воздухом, который поглощает водяные пары до тех пор, пока не достигнет предела насыщения. Пищевые продукты высушивают так, чтобы содержание влаги составляло в сушеных овощах не более 14 %, в плодах (в зависимости от вида) – от 15 до 25 %. Многие микроорганизмы при высушивании продукта, хотя и теряют активность, но сохраняют жизнеспособность. Если повысить влажность высушенного продукта, то споры и оставшиеся живыми микроорганизмы вновь начнут развиваться и могут вызвать его порчу. Различные микроорганизмы и их споры в высушенном продукте способны оставаться живыми от 1-2 суток до 20 лет и более.

• **консервирование антисептиками**

Антисептики – это химические вещества, которые в малых концентрациях подавляют развитие микроорганизмов или уничтожают их. Для консервирования пищевых продуктов применяют антисептики в газообразном состоянии или в виде растворов. Антисептики, применяемые для консервирования пищевых продуктов, должны отвечать следующим требованиям:

– оказывать консервирующее действие в небольших дозах; быть безвредными для организма человека или легко удаляться из продукта перед употреблением в пищу;

– не вызывать снижения пищевой ценности продуктов, а также не придавать им постороннего привкуса и запаха;

– в некоторых случаях специфический привкус антисептика (например,

уксусной кислоты при мариновании или фенолов при копчении) является желательным;

– не вступать в химическую реакцию с материалом, из которого изготовлены оборудование или тара.;

– большинство антисептиков ядовито не только для микроорганизмов, но и для человека, поэтому их использование для консервирования пищевых продуктов строго ограничено.

Наиболее распространенные антисептики – сернистый ангидрид, бензойнокислый натрий, винный спирт, кислоты уксусная, сорбиновая, реже борная.

Накопление консерванта в продукте может быть достигнуто не только при внесении его извне, но и в связи с химическими изменениями, происходящими в сырье под действием микроорганизмов. Квашение капусты, соленье огурцов и других овощей основано на молочнокислом брожении сахара.

• обработка герметически укупоренных продуктов нагреванием

При температуре выше оптимального уровня жизнедеятельность микроорганизмов замедляется. Под действием высоких температур микроорганизмы погибают.

Большинство микроорганизмов, находящихся в вегетативном (деятельном) состоянии, погибает под воздействием температуры 60-70° С в течение 15-30 мин. Сравнительно стойки термофильные бактерии; высокой устойчивостью отличаются споры бактерий, особенно термофильных. Некоторые из них сохраняют жизнеспособность при нагревании до 130° С.

Устойчивость микроорганизмов и их спор к нагреванию зависит от условий среды, в которой они находятся, в частности от ее химического состава. В присутствии жиров и белков сопротивляемость нагреванию повышается. Аналогичное действие оказывает поваренная соль. Сахар в небольших количествах не проявляет защитного действия, а при концентрации около 70 % способствует сохранению микроорганизмов во время нагревания.

Отрицательно влияют на термостойкость микроорганизмов органические кислоты, причем степень этого влияния зависит от вида кислоты и ее концентрации.

Сохранение консервов в течение длительного времени обеспечивается герметической укупоркой тары, предохраняющей продукт от повторного обсеменения микроорганизмами.

• стерилизация фильтрованием

Этим способом освобождают от микроорганизмов прозрачные соки. Фильтрующие пластины имеют настолько мелкие поры, что, пропуская продукт, задерживают содержащиеся в нем микроорганизмы.

• асептическое консервирование

Метод заключается в том, что пищевые продукты освобождают от микроорганизмов быстрым нагреванием в потоке, охлаждают, а затем расфасовывают в стерильную тару, которую укупоривают стерильными крышками в условиях, исключающих повторное обсеменение продукта микроорганизмами. Этот прогрессивный метод применяют для консервирования томат-пасты, плодово-ягодных соков и других продуктов.

• стерилизация электрическим током

Стерилизовать можно, выдерживая продукт в поле переменного электрического тока высокой частоты. Содержащиеся в продукте электрически заряженные частицы (электроны и ионы) при облучении под действием

электрической энергии приходят в колебательное движение. В результате внутреннего трения этих частиц в вязкой среде продукта электрическая энергия переходит в тепловую и вызывает гибель микроорганизмов.

При стерилизации токами высокой и ультравысокой частоты электрические волны свободно проникают через слой продукта, вызывая равномерное и одновременное прогревание его по всей толщине. Благодаря этому процесс стерилизации длится секунды, в то время как при обычной стерилизации (нагревание паром) тара и ее содержимое постепенно прогреваются от периферии к центру, что продолжается десятки минут.

• **консервирование ионизирующим излучением**

Рентгеновские, катодные γ -лучи в малых дозах и при кратковременном действии стимулируют размножение бактерий. В больших дозах они вызывают ионизацию молекул и атомов клеток микроорганизмов, в результате чего нормальные биологические функции их нарушаются, и микроорганизмы погибают. Для стерилизации пищевых продуктов поглощенная доза излучения составляет от 2 до 5 млн. рад. В качестве источников ионизирующих излучений распространены радиоактивные изотопы кобальт-60 и цезий-137. Этот метод призван обеспечить поточную стерилизацию пищевых продуктов без применения высоких температур.

• **стерилизация ультразвуком**

Такая стерилизация (упругими звуковыми колебаниями с частотами свыше 20 000 герц в секунду) основана на выделении значительной механической энергии вследствие попеременного сжатия и разрежения среды. Ультразвук вызывает ряд физических, химических и биологических явлений, в результате которых разрушаются микроорганизмы и инактивируются ферменты.

К общим процессам подготовки сырья относятся сортировка по качеству и размерам (инспекция, калибровка), мойка, очистка и резка. Поступившее на переработку сырье сортируют по качеству на разных типах конвейеров. При этом отбраковывается поврежденное, увядшее, перезревшее, подмороженное и другое сырье, не соответствующее требованиям стандарта. Калибровка сырья по размерам предназначена для разделения сырья при выработке разных видов консервов (икры, резаных, фаршированных), подготовки его к механизированной обрезке концов и последующей тепловой обработке. Для калибровки используют барабанные, шнековые, дисковые, тросовые и валико-ленточные машины, для очистки – овощечистительные машины, для резки применяются овощерезки.

В линиях переработки овощей из-за большой загрязненности сырье моют, а затем сортируют и калибруют. В связи с внедрением механизированной уборки овощей на предприятия нередко поступает сырье, особенно корнеплоды, с повышенным количеством почвенных примесей, что приводит к увеличению расхода питьевой воды, забиванию канализационной сети и частой остановке моечных машин для чистки. Поэтому для мойки корнеплодов целесообразно применять барабанные моечные машины, в которых последовательно осуществляются две операции: вначале так называемая «сухая» (без воды) очистка от земли и растительных примесей, а затем – мойка. Комплекты оборудования с традиционной технологией разработаны и изготавливаются объединением «Белтехнопрод».

Очистка овощей – сложный и трудоемкий технологический процесс, цель которого – удалить несъедобные части сырья. Сложность состоит в большом разнообразии операций по очистке разных видов сырья. Поэтому для очистки овощного сырья еще нередко применяется ручной труд, хотя многие операции механизированы.

2.3. Овощные натуральные консервы и маринады. Овощные натуральные консервы представляют собой полуфабрикаты, предназначенные для изготовления салатов, винегретов, первых и вторых обеденных блюд. Они используются в виде холодных и подогретых гарниров к мясным и рыбным блюдам, для непосредственного потребления в пищу с маслом или без него. Овощные натуральные консервы выпускаются следующего ассортимента: зеленый горошек, фасоль стручковая, кукуруза сахарная, томаты натуральные целые, цветная капуста, свекла и морковь гарнирные, перец сладкий натуральный, пюре из шпината и щавеля, овощные маринады.

Овощные натуральные консервы изготавливают из целых или резаных овощей, в заливку добавляют небольшое количество поваренной соли и сахара, а также протертых в виде пюре овощей.

При консервировании зеленого горошка, сахарной кукурузы, овощной фасоли сырье доставляют на завод в ящиках, корзинах, мешках, контейнерах. Продолжительность с момента уборки до переработки не должна превышать 12 часов. Сырье поступает в очистительную машину и веялку для отделения мелких примесей. Далее сырье насосом при соотношении зерна и воды 1:3 подают сначала на линию, где оно доочищается от растительных примесей, а затем на мойку, где наряду с промывкой происходит отделение легковесных и тяжелых примесей. При выработке консервов из быстрозамороженного продукта перед мойкой зерно следует размораживать в проточной воде в течение 6...8 мин.

Целое или нарезанное сырье бланшируют в горячей воде (90-95 °С), охлаждают водой. Бланширование предотвращает помутнение заливки в консервах.

Подготовленное сырье фасуют на автоматических наполнителях в банки, заливая горячим (80 °С) 3 %-ным раствором поваренной соли. Сырье составляет 60...65 %, остальное – заливка. Наполненные банки закатывают. Консервы стерилизуют в автоклавах в стеклянных банках при 116 °С 30-35 мин, в жестяной таре при 120 °С 18-35 мин с последующим охлаждением. Стерилизация должна быть проведена в течение 30 мин после закатывания банок.

В консервах нормируется соотношение массы используемого сырья и общей массы нетто, поваренной соли, тяжелых металлов.

Томаты натуральные целые консервируют с кожицей или без нее, заливают протертой томатной массой или томатным соком с добавлением зелени (петрушка, укроп, сельдерей, хрен, чеснок), соли, уксусной или лимонной кислоты. Томаты ручного сбора доставляют на завод в ящиках вместимостью 15...25 кг, механизированного сбора – в лодочках вместимостью 3...5 т, гондолах вместимостью 10... 12 т, высотой слоя до 0,5 м. Срок хранения томатов на сырьевой площадке до 18 часов. Плоды сортируют по степени зрелости и качеству. Калибровку проводят на калибровочных машинах по размерам и форме. Томаты моют, очищают от кожицы паровым или паровакуумным способами. При обработке томатов острым паром в течение 10...12 сек ослабляется связь кожицы с мякотью плода. При выходе из испарителя томаты быстро охлаждают холодной водой, что приводит к растрескиванию кожицы, которая снимается вручную. При паровакуумном способе томаты обрабатывают 15 сек. острым паром (пар под большим давлением) с последующим сбросом давления до 8 кПа. При этом влага под кожицей мгновенно вскипает, кожица отделяется от мякоти и легко удаляется водой на моечно-встряхивающей машине. Кожицу удаляют обработкой в горячей (88...99 °С) щелочи с концентрацией 16-20 % раствора гидроксида натрия с выдержкой 45...60 сек. Затем

под душем ополаскивают холодной водой для удаления отделившейся кожуры. Для удаления щелочи очищенные томаты ополаскивают в емкостях с водой и под душем. После ополаскивания томаты погружают в 10 %-ный раствор лимонной кислоты для нейтрализации оставшейся щелочи. Томаты очищают от кожицы в электрообжигательной печи при температуре 1000 °С в течение 30 сек в потоке газового пламени или при температуре 400 °С в течение 6...8 сек. в среде нагретого воздуха. Томаты очищенные или с кожицей фасуют в стеклянные или металлические лакированные банки, заливают горячим (80...85 °С) томатным соком или неуваренной протертой томатной пульпой с добавлением поваренной соли и уксусной или лимонной кислоты, а также 0,22 % хлорида кальция для предотвращения растрескивания томатов при стерилизации. При выработке томатов с зеленью на дно банки укладывают вручную промытую и измельченную зелень, очищенный и измельченный чеснок, томаты и заливают на автоматическом наполнителе заливку. Банки закатывают и стерилизуют при 108...120 °С в течение 15...40 мин. После стерилизации консервы быстро охлаждают водой.

Для консервирования цветной капусты очищенные соцветия сначала моют, а затем для отбеливания и предохранения капусты от потемнения ее иногда до бланширования выдерживают в 0,2 %-ном растворе сернистой кислоты в течение 30 мин с последующим тщательным промыванием в проточной воде. Для удаления сернистой кислоты и летучих сернистых соединений, входящих в состав белков, а также для разрушения красящих веществ, придающих цветной капусте различные оттенки, соцветия бланшируют 2 мин при 97 °С в 1 %-ном растворе поваренной соли с добавлением 0,015 % лимонной кислоты. В воде и поваренной соли не должно содержаться солей железа, иначе образуется сернистое железо, и поверхность капусты темнеет. После бланширования капусту немедленно охлаждают в проточной воде. Во избежание потемнения бланшированную цветную капусту до укладки в банки можно хранить до 30 мин в 0,05 %-ном растворе лимонной кислоты. Капусту фасуют вручную или дозаторами в стеклянные или жестяные лакированные банки вместимостью до 1 дм³. В банки капусту укладывают плотно, соцветиями наружу, плодоножками внутрь. Наполненные банки заливают горячим (85...90°) 2 %-ным раствором поваренной соли с добавлением лимонной кислоты для создания рН раствора 2,3-2,7. Соотношение составных частей в банке при фасовке; капуста 55...60 %, заливка 45...40 %. Наполненные банки закатывают, стерилизуют 12...20 мин при 116 °С и быстро охлаждают до температуры воды в автоклаве 35 °С. В готовых консервах нормируются масса капусты (не менее 55 % к массе нетто консервов), содержание поваренной соли (0,9...13 %), кислотность заливки (0,13...0,18 %) и содержание сернистого ангидрида (до 0,001 %).

При консервировании свеклы и моркови корнеплоды доставляют на завод без ботвы в ящиках или специальных контейнерах, хранят на сырьевых площадках не более 48 ч. Мойку корнеплодов осуществляют в последовательно установленных барабанной и вибрационной моечных машинах. При сильном загрязнении сырья землей применяют лопастные моечные машины. Свеклу сортируют по размерам: на мелкую – диаметром 50...70 мм; среднюю – 70...120 и крупную – более 120 мм. Рассортированную мытую свеклу бланшируют острым паром в автоклаве или паротермическом агрегате под давлением 0,25 МПа, прогревая корнеплод в середине до 98 °С. При тепловой обработке размягчается кожица свеклы, которую удаляют на барабанах с терочной поверхностью. Корнеплоды после обработки тщательно промывают холодной водой. Морковь после сортировки и обрезки концов очищают

от кожицы в паротермических агрегатах, в машинах с терочной поверхностью. Допускается химическая очистка в 4 %-ном растворе едкой щелочи при 85 °С в течение 3 мин с последующей тщательной мойкой в холодной воде. Морковь и свеклу диаметром более 70 мм режут на корнерезках, снабженных магнитным улавливателем, на кубики с размером ребра 8...10 мм, брусочки с поперечным сечением 5x5 мм или кружочки толщиной не более 5 мм и просеивают для удаления мелочи через встряхивающее сито с отверстиями диаметром 3...4 мм. Резаную морковь бланшируют 1...2 мин паром или кипящей водой и быстро охлаждают в проточной воде. Овощи, нарезанные кубиками и брусочками, фасуют на универсальных наполнителях, а нарезанные кружочками и свеклу в целом виде укладывают в металлическую лакированную или стеклянную тару вместимостью 3 дм³ вручную. Во избежание потемнения корнеплодов в банки немедленно заливают горячий (90 °С) раствор сахара (5 %), поваренной соли (0,5 %) и лимонной кислоты (0,3 %). Наполненные банки укупоривают лакированными металлическими крышками и стерилизуют при 120 °С в течение 35...55 мин в зависимости от вида и размера тары. Для сокращения продолжительности стерилизации до 20...25 мин в консервы добавляют 0,05 % низина. В консервах допускается наличие до 20 % кубиков и брусочков неправильной формы и не более 10 % мелочи к массе овощей. Массовая доля овощей должна составлять 55...60 % к массе нетто консервов.

Перец. Для консервирования рекомендуется использовать **сладкий перец** с толщиной стенки не менее 5 мм в технологической или биологической стадии зрелости. Перец калибруют, затем моют. После мойки у перца удаляют плодоножки вместе с семяночками и семенами. Очищенные плоды бланшируют паром или горячей водой в течение 1...3 мин для придания эластичности и быстро охлаждают водой. Перец консервируют целыми или разрезанными по длине наполовину плодами, укладывая вертикально широкой частью плодов кверху в стеклянные или металлические банки вместимостью от 0,5 до 3 дм³. Продукт заливают горячим (90 °С) раствором сахара (6 %), поваренной соли (3 %) и лимонной кислоты (0,6 %). Банки закатывают и стерилизуют 8...17 мин при 100 °С. Массовая доля плодов перца целого от массы нетто консервов должна быть 55 %, перца половинками 60; содержание хлоридов 1,2...1,3 %; титруемая кислотность (в пересчете на лимонную кислоту) 0,2...0,3 %. **Для получения пюре и пасты** из сладкого перца красный перец биологической стадии зрелости моют, очищают от плодоножки и семяночек, бланшируют 5... 10 мин острым паром, измельчают сначала в дробилке, потом на протирочной машине с диаметром отверстий в ситах 1,5 мм. Протертую массу подогревают в трубчатых теплообменниках до 95...97 °С, фасуют в банки, укупоривают и стерилизуют при 116 °С.

Консервированное пюре из шпината и щавеля вырабатывают по одной и той же технологической схеме с некоторыми изменениями в выполнении отдельных процессов. При инспекции удаляют пожелтевшие, огрубевшие листья, срезают корни. Листья шпината и щавеля моют на металлических сетках 2-3 раза под душем под давлением 196...294 кПа. Затем листья поступают во встряхивающую машину для удаления излишней влаги. Если сырье сильно загрязнено, его замачивают в проточной воде в течение 30...60 мин. Бланширование осуществляют паром или водой: шпината при температуре 76 °С в течение 6 мин, щавеля при температуре 85 °С в течение 3...5 мин. После бланширования сырье пропускают через протирочную машину с диаметром отверстий сит 1,5...20 мм. При изготовлении пюре из смеси шпината и щавеля сырье смешивают в соотношении 1:1, а затем протирают.

Протертую массу подогревают в трубчатых теплообменниках и фасуют в тару вместимостью до 1 дм³ при температуре до 85 °С, в тару вместимостью 2..3 дм³ – не ниже 90 °С. Банки закатывают и стерилизуют 40...75 мин при температуре 120 °С. Можно использовать метод горячего розлива при температуре массы 85 °С, если в крупной таре в пюре добавить 0,02 % низина и 0,03 % сорбиновой кислоты.

Овощные маринады представляют собой продукты из овощей с добавлением пряностей и заливки, в которую входят уксусная кислота, сахар и поваренная соль.

Поскольку уксусная кислота влияет на вкус консервов, ее применяют в концентрации не более 0,9 %. Маринады фасуют в герметическую тару и стерилизуют. Для маринования используют уксусную кислоту. В зависимости от содержания уксусной кислоты различают маринады слабокислые (0,4...0,6 %) и кислые (0,61 ...0,9 %).

Для выработки овощных маринадов используют следующее сырье: огурцы свежие с недоразвитыми семенами, правильной формы, с плотной упругой мякотью и соленые; патиссоны мелкоплодные с недоразвитыми семенами; кабачки с плотной мякотью без пустот с недоразвитыми семенами длиной до 110 мм, диаметром до 60 мм; баклажаны с недоразвитыми семенами цилиндрической формы; томаты красные, бурые или зеленые; перец красный сладкий толстостенный; цветную капусту, белую и краснокочанную с плотными кочанами; морковь столовую с мякотью оранжево-красного цвета без волокнистой середины; свеклу столовую с мякотью темно-красного цвета без светлых колец; зеленый горошек быстрозамороженный или консервированный. Для изготовления маринадов применяют фасоль стручковую, укроп, лук, чеснок, хрен, сельдерей, петрушку (зелень), перец стручковый горький, лавровый лист, мяту. В основном вырабатывают слабокислые овощные маринады. **Маринады, состоящие из смеси разнообразных овощей, называют ассорти.**

Просеянные сахар и соль в соответствии с рецептурой растворяют в воде, кипятят в котлах из нержавеющей стали 5...10 мин, затем фильтруют, добавляют вытяжку из пряностей, уксусную кислоту и воду. Вытяжку из пряностей готовят настаиванием в воде или в 20 %-ном растворе уксусной кислоты. Пряности (перец черный и душистый) инспектируют, фасуют в банки, закатывают и стерилизуют.

При консервировании огурцов в целом виде, длина их для высшего сорта составляет 70, 71...90, для I сорта – 110 мм. Допускается консервировать крупные огурцы длиной до 140 мм и диаметром до 50 мм с недоразвитыми семенами, плотной консистенцией и неогрубевшей кожицей. Их выпускают также I сортом.

Первичную переработку проводят вместе с сортировкой на месте выращивания, затем огурцы в контейнерах транспортируют к месту переработки. Контейнеры разгружаются опрокидывателями. Огурцы попадают в машину, осуществляющую первичную сухую очистку, перемещаются по роликам и очищаются при контакте с ними. После очистки огурцы поступают в калибровочную машину, где сортируются по размерам на шесть фракций. Отсортированные плоды собираются в контейнеры и транспортируются для дальнейшей переработки.

Калиброванные огурцы моют и замачивают в холодной воде на 5 часов для уплотнения консистенции плодов. При этом из тканей огурцов удаляется воздух. Огурцы перед укладкой в лакированные жестяные или стеклянные банки или бутылки моют, инспектируют. На дно каждой банки укладывают предварительно промытую и разрезанную на куски 40...60 мм зелень и пряности. В наборы зелени и пряностей входят сельдерей, укроп, петрушка, листья хрена, мяты, лавровый лист, стручковый перец, черный горький перец, чеснок. В банки вводят также CO₂-

экстракты. Затем банки заполняют огурцами. В крупную тару (2...3 дм³) зелень укладывают как на дно, так и сверху огурцов. Наполненные банки заливают дозатором горячим (85 °С) профильтрованным рассолом, содержащим 6...7 % поваренной соли и 1 % уксусной кислоты. Кислоту вводят в рассол перед заливкой его в банки.

Наполненные банки укупоривают лакированными крышками и стерилизуют при 100 °С в течение 5...15 мин в зависимости от размеров тары. Консервы после стерилизации охлаждают до температуры ...40 °С. Для интенсификации производства замачивание огурцов заменяют бланшированием (выдержкой) их в течение 3...5 мин в воде температурой 50...60 °С. С поверхности удаляется восковой слой, огурцы становятся плотными и хрустящими. После бланширования во избежание разваривания огурцов их немедленно охлаждают водой.

Иногда готовят слабокислый маринад, где в заливку, наряду с перечисленными компонентами, добавляют сахар. Крупные огурцы длиной более 110 мм нарезают на кружки размером 20...30 мм.

Для консервирования патиссонов используют нежные молодые плоды с неразвитой семенной камерой. Сырье моют, сортируют, а крупные плоды (диаметром 7...12 см) режут на части по 4...6 см. Дальнейший процесс консервирования патиссонов аналогичен процессу консервирования огурцов.

2.4. Овощные закубочные и обеденные консервы, консервируемые полуфабрикаты. **Овощные закубочные консервы** представляют собой готовые блюда повышенного спроса, состоящие из смеси обжаренных в растительном масле и бланшированных овощей и характеризующиеся высокой питательностью и хорошими вкусовыми качествами. Обеденные консервы по своему составу – это тоже многокомпонентные смеси из обжаренных или пассированных овощей в животных и растительных жирах с добавлением томатной пасты, соли, сахара и пряностей. Консервированные полуфабрикаты являются в основном заправочными и гарнирными консервами, используемыми в системе общественного питания для приготовления первых и вторых обеденных блюд, салатов и соусов. Вырабатывают их в осенне-зимний период, когда спадает напряженность летнего сезона. Выпуск обеденных консервов и полуфабрикатов значительно облегчает труд и резко сокращает время приготовления пищи как в домашних условиях, так и в системе общественного питания, обеспечивает ритмичность работы консервных заводов и повышает эффективность использования технологического оборудования.

Чеснок очищают от шейки и корневой мочки, от кожуры, моют и сортируют. **Капусту** очищают от покровных листьев и высверливают кочерыги. **Баклажаны и кабачки**, консервируемые кружками, нарезают на кружки толщиной 15...20 мм. При производстве икры кабачки нарезают на кружки толщиной 15...20 мм, баклажаны – 40...50 мм, патиссоны – на части такой же толщины, измельчают на дробилках на кусочки размером 8...12 мм. Овощи режут кубиками размером 10...25 мм, перец-полосками шириной до 25 мм, томаты – дольками. Корнеплоды для фарша нарезают стружкой («лапша») с гранями размером 5...7 мм и длиной 30...40 мм, пластинами, кубиками или столбиками. Овощерезки оборудуют магнитным уловителем металлических примесей. Нарезанные стружкой корнеплоды пропускают через встряхивающее сито с отверстиями диаметром 3...4 мм для отделения мелких кусочков, которые обжаривают отдельно в печах с густыми сетчатыми корзинами (с отверстиями диаметром 1 ...1,5 мм) и используют для приготовления икры или добавляют к фаршу. Лук режут кружками толщиной 3...5 мм на шинковальных

машинах с серповидными дисковыми ножами. Чеснок и зелень измельчают на волчке с диаметром отверстий решеток 5 мм. Лук диаметром до 35 мм и мелкие корнеплоды (до 60 мм длиной) обжаривают в целом виде. Перец бланшируют в бланшираторах паром 1...2 мин, капусту – паром или в воде 3...4 мин для придания плодам и листьям эластичности при фаршировании и укладке. При изготовлении икры кабачки, баклажаны и огурцы (для икры кубанский) подвергают развариванию паром, а лук помещают в кипящую воду на 5... 15 мин в целях размягчения сырья перед протиранием. Бланширование овощей значительно снижает в них содержание нитратов. Отсортированный рис бланшируют в кипящей воде до увеличения массы в 2 раза. Баклажаны, кабачки, корнеплоды, лук и огурцы обжаривают в растительном масле при температуре 130...140° С. В результате обжарки овощи приобретают приятные вкус и запах, внешний вид, увеличивается их калорийность. После обжарки овощи, фасуемые вручную, во избежание ожогов следует охладить до 30...40 С. Овощи, подвергаемые измельчению и направляемые в дальнейшем для выработки икры, не охлаждают. Охлаждение можно осуществить на воздухе в протвнях, установленных на этажерках, с помощью направленного воздушного потока при движении корзин с продуктом на конвейере, а также в вакуум-охладителях.

Икра овощная. Икру вырабатывают тремя способами, различающимися между собой главным образом подготовкой основного сырья – кабачков, патиссонов, баклажанов, свеклы и лука. Традиционный способ предусматривает производство икры из обжаренных овощей до видимой уварки (в %): кабачков (патиссонов) 35...40, баклажанов 30...32, свеклы 28...32. Обжаренное основное сырье, а также морковь, белые корни и лук после стекания масла с поверхности измельчают на протирочной машине с диаметром отверстий сита 3 мм или на волчке с двумя решетками: первая с диаметром отверстий 10 мм, вторая – 3,5 мм. Кабачки, обжаренные с плодоножкой, пропускают через протирочную машину с диаметром отверстий сита последней ступени 1,2 мм. Измельченную овощную массу тщательно перемешивают по рецептуре с томатной пастой, солью, сахаром, пряностями, яблочным пюре и зеленью, подогревая ее для полного растворения сахара, соли и равномерного распределения компонентов. По второму (комбинированному) способу кабачки (патиссоны) обжаривают до 25 % видимой влаги, измельчают и уваривают в вакуум-аппарате при остаточном давлении 12...19 кПа до массовой доли сухих веществ 9,5 ± 0,5 %, предварительно загружая в аппарат прокаленное растительное масло. После уваривания добавляют измельченные обжаренные корнеплоды, лук, соль, сахар, пряности, томат-пасту и зелень. По третьему способу нарезанные на кружки кабачки и баклажаны обрабатывают острым паром 10...15 мин, лук разваривают в целом виде в кипящей воде 3...5 мин. Затем кабачки протирают, а лук и баклажаны измельчают на волчке. Протертую кабачковую массу далее уваривают и смешивают с остальными компонентами. Измельченную массу из баклажанов и лука не уваривают, а сразу передают на смешивание. Из кабачков (патиссонов) и баклажанов вырабатывают икру кубанскую, куда добавляют до 30 % уваренной или обжаренной огуречной массы. Выпуск икры из уваренных овощей постоянно увеличивается, благодаря меньшей сложности технологического процесса по сравнению с традиционной обжаркой основного сырья и производства готового продукта, в большей степени удовлетворяющего требованиям диетического питания.

При выработке икры кабачковой витаминизированной в целях повышения пищевой ценности в овощную массу, подготовленную любым из трех способов, перед фасованием вносят аскорбиновую кислоту в дозе 0,1 %. После смешивания и

подогрева до 83 ± 2 °С икру перекачивают насосом в наполнители для фасования в стеклянную или металлическую тару вместимостью не более 0,65 дм³, укупоривают и стерилизуют при 120 °С.

Овощи резаные в томатном соусе. Консервы этой группы изготавливают из овощей, нарезанных кружками, с овощным фаршем или без него, и нарезанных кусочками разной формы в виде овощной смеси в томатном соусе. Технологические операции по подготовке сырья такие же, как и при выработке икры овощной. В рецептуру фарша овощей входит 76 % обжаренной моркови, 8 % белых корней, 11 % лука, 3 % свежей зелени и 3 % соли. Если в фарше часть овощей заменяется рисом (до 48 %), то доля корнеплодов сокращается до 10 % и одновременно вводится прокаленное растительное масло. В состав овощных смесей входят свежие, обжаренные и пассерованные кабачки, баклажаны и перец, которые смешиваются с обжаренной морковью, луком, белыми корнями, свежими томатами, зеленью, томатной пастой, солью и сахаром. Смешивание фаршей и смесей в соответствии с рецептурой проводят в фаршесмесителях или в дежах. В рецептуру соуса входят томатная масса, сахар, соль, горький и душистый перец. Томатный соус для овощей без фарша, кроме того, содержит обжаренный лук и зелень. В соус для фаршированных перца, томатов и голубцов, а также для отдельных видов смесей из резаных овощей добавляют муку. Соус варят в двухстенных котлах из нержавеющей стали. В котел загружают томатную пасту, разбавляя ее при необходимости водой, доводят до кипения, добавляют предварительно просеянные и смешанные вместе сахар, соль, муку и кипятят 10 мин при перемешивании. Пряности вносят в конце варки. Массовая доля сухих веществ в соусе в зависимости от вида консервов составляет 15,6...20 %. При укладке овощей в стеклянные или металлические банки вместимостью не более 0,65 дм³ необходимо соблюдать соотношение отдельных компонентов и очередность их фасования. Для овощей, нарезанных кружками, с фаршем в томатном соусе вначале дозируется первая порция томатного соуса, затем укладываются обжаренные кружки до половины банки, потом фасуется фарш и снова кружки до верха, которые заливаются второй порцией томатного соуса.

Порядок фасования овощных смесей типа «Перец резаный с овощным фаршем в томатном соусе» следующий: первоначально дозируется прокаленное растительное масло, затем – третья часть порции томатного соуса, овощная смесь и вторая порция (70 %) томатного соуса. Банки укупоривают лакированными металлическими крышками и стерилизуют при 120° С.

Приготовление заправки. Заправку готовят для борщей, щей, свекольника и рассольника, а также мясо-овощных смесей при производстве вторых блюд. В состав заправки входят морковь, белые корни, лук и томатная паста. Подготовленные овощи пассеруют в тонком (4...5 см) слое жира, нагретом до 130...140 °С. Продолжительность пассерования устанавливается на основании опытных обжарок, проводимых до потери массы 11...15 % при впитываемости масла 5...8 %. К пассерованным овощам добавляют муку, сахар, томат-пасту, пюре из сладкого красного перца и пряности, хорошо перемешивают компоненты и горячую заправку передают на смешивание. При производстве супов, щей, борщей, рассольников к пассерованной моркови добавляют только томат-пасту, а остальные компоненты вносят непосредственно в смеситель. Муку предварительно подсушивают при 110 °С, чтобы устранить специфический вкус и запах, и подвергают магнитной сепарации. Жир и сахар улучшают вкус продукта, повышают его калорийность. Жир поглощает эфирные масла корнеплодов и лука, способствуя их сохранению;

корнеплоды, лук и пряности обуславливают аромат и вкус консервов, повышают их усвояемость. Мука делает продукт более низким и густым. Томат-паста придает продукту красивый цвет и хороший вкус, повышает его витаминность. Пюре из красного перца обогащает консервы каротином и аскорбиновой кислотой. При изготовлении овощных супов и солянки заправки не готовят.

Приготовление бульонов. Для выработки различных супов готовят куриный, мясокостный и костный бульоны. Варят бульоны в двустенных котлах в течение 2...4 ч. Для улучшения вкуса за 15...20 мин до конца варки в него добавляют морковь, белые корни, лук и лавровый лист. После варки бульон фильтруют.

Приготовление смеси. Смешивание составных частей обеденных консервов осуществляется в смесителях с подогревом, куда подаются заправка, подготовленные овощи и остальные компоненты. Смесь подогревают до 70...75 °С при постоянном перемешивании, не допуская деформации овощей, и направляют на фасовку. Если пассерование овощей проводилось в паромасляных печах, то недостающая часть жира по рецептуре добавляется в смеситель. Для отдельных видов консервированных супов, капустняка запорожского, овощей с грибами и др. предусматривается строго определенный порядок поступления компонентов на смешивание.

Фасовка, укупорка, стерилизация. Первые обеденные блюда фасуют в стеклянные и металлические банки вместимостью до 1 дм³, а для системы общественного питания – в крупную тару вместимостью до 3 дм³. Консервированные супы и вторые обеденные блюда выпускают только в мелкой таре (до 1 дм³). Обеденные консервы фасуют по следующей схеме: на дно предварительно подготовленной тары укладывают лавровый лист, мясо, если они входят в рецептуру, а затем дозируют на автоматических наполнителях горячую смесь. Порядок фасовки супов такой же, только после заполнения тары смесью следует заливка бульона или овощного отвара. Для обогащения консервов витаминами в банку перед фасовкой вносят аскорбиновую кислоту в виде таблеток или порошка в дозе 0,17%. Наполненные банки укупоривают и стерилизуют при 120 °С. Обеденные консервы в крупной таре целесообразно стерилизовать в аппаратах с вращением банок, что позволяет сократить режим, смягчить тепловую обработку и сохранить витамин С, потери которого при стерилизации достигают 40%. Для системы общественного питания вырабатывают готовые полуфабрикаты в крупной таре, используемые в качестве заправок для первых обеденных блюд, гарниров к мясным, рыбным и другим блюдам, соусов и салатов. Технологические операции по подготовке сырья, пассерованию, смешиванию и стерилизации проводятся так же, как и при производстве обеденных консервов, предназначенных для розничной торговли.

Гарнирные консервы. Эти виды консервов изготавливают из свежей и квашеной капусты, пассерованной моркови, лука и белых корней, сахара, соли, томатной пасты и пряностей. Их выпускают в следующем ассортименте: «Капуста свежая тушеная для гарнира», «Капуста квашеная тушеная», «Маринад овощной с томатом», «Овощная закуска с томатом», «Морковь пассерованная с томатом» и др. Если используют свежую капусту, то ее шинкуют и бланшируют в кипящей воде, а квашеную капусту отделяют от рассола и загружают в смеситель, куда добавляют пассерованные корнеплоды, лук и остальные компоненты и подогревают до 75...80 °С. Для приготовления «Маринада овощного с томатом» в смесь вносят отдельно приготовленную маринадную заливку. Для приготовления «Моркови пассерованной с томатом» морковь пассеруют в свином топленом жире или растительном масле до 30...32% видимой уварки, за 5...10 мин до конца обжарки

добавляют 12 %-ное томатное пюре, смешивают, фасуют и стерилизуют при 125 °С.

Салаты овощные. Эти консервы представляют собой смесь свежих или быстрозамороженных, квашеных, соленых овощей и свежих яблок с добавлением растительного масла, уксусной кислоты, соли, сахара, зелени и пряностей. Для приготовления салатов используют томаты, капусту, морковь, лук, перец сладкий, зеленый горошек, свеклу, соленые и свежие огурцы и др. Овощи и яблоки сортируют, моют, чистят, нарезают. Замороженные овощи предварительно размораживают, свеклу, морковь, зеленый горошек бланшируют, соленые огурцы отделяют от рассола и пряностей. Для некоторых видов салатов капусту и лук маринуют. Подготовленные овощи и яблоки подвергают сухому посолу, смешивают с остальными компонентами, фасуют в стеклянную или жестяную лакированную тару, укупоривают и стерилизуют в автоклавах при 105 и 116 °С в течение 40...60 мин.

Соусные пасты. Эти консервы готовят из пассерованных на жире моркови, белых кореньев, лука, муки и томата-пасты с добавлением сахара, соли, горчицы, глютамината натрия, пюре из красного сладкого перца и соуса «Южный». Пассерованные овощи пропускают через волчок, а затем через протирачную машину с диаметром отверстий сит 1,2...1,5 мм.

Протертые овощи смешивают с остальными компонентами, подогревают до 70 °С при перемешивании, фасуют в стеклянную тару I – 82-2000 и жестяные банки № 13 и 14. Стерилизацию проводят при 100 °С.

2.5. Концентрированные томатопродукты. Концентрированные томатопродукты занимают одно из ведущих мест в ассортименте плодоовощных консервов. Они являются основным компонентом овощных закусочных, обеденных, заправочных и некоторых рыбных, мясных консервов, а в системе общественного и домашнего питания входят в рецептуры первых и вторых обеденных блюд, соусов, приправ и гарниров. Концентрированные томатопродукты представляют собой томатную массу, освобожденную от семян и кожицы и уваренную до разной массовой доли сухих веществ (в %): томатное пюре – до 12, 15 и 20, томатная паста – до 25, 30, 35 и 40. К этой группе консервов относят и томатные соусы. Основной продукцией томатного производства является 30 %-ная томатная паста.

Подготовка сырья. В сырьевых зонах крупных предприятий широко распространены пункты первичной переработки томатов, где получают дробленую томатную массу (пульпу), которую в цистернах доставляют на завод. При этом лучше используется транспорт, упрощаются погрузочно-разгрузочные работы, сокращаются потребности в таре. Вместе с тем дробленая томатная масса не обладает естественным иммунитетом, свойственным сырью, и легко поддается порче. Поэтому разрыв между заготовкой пульпы – полуфабриката и ее переработкой на заводе не должен превышать 2 ч. Для обеспечения ритмичной работы томатных цехов в течение суток на заводе или пункте первичной переработки создаются запасы пульпы, которую обрабатывают следующим образом: подогревают до 75 ± 5 °С, протирают и финишируют (диаметры отверстий в ситах протирачных машин соответственно 1,2 и 0,4 мм), затем подогревают до 93 ± 3 °С с целью подавить жизнедеятельность микроорганизмов и охлаждают до 23 ± 3 °С. Хранить пульпу в теплоизолированных емкостях вместимостью 25...100 м³ можно в течение 10 часов.

Технологические процессы мойки, сортировки по степени зрелости и качеству, дробление относят к первичной переработке томатов, которая может осуществляться по двум схемам. Первая схема предполагает выгрузку томатов из ящиков, ящичных поддонов и других средств доставки в емкости с водой, соединенные системой

гидротранспортеров, в которых осуществляются смыв, размягчение и удаление почвенных примесей. Гидротранспортер представляет собой бетонированный желоб, расположенный в полу с уклоном 10... 12 м на 1 м, в котором потоком воды томаты перемешаются со скоростью 0,7...1 м/с. Расход воды составляет 4...5 л/кг сырья. Для улавливания механических примесей в днище ванны и руслах гидротранспортеров устанавливаются ловушки. Томаты из гидрожелоба наклонным элеватором подают в моечные машины вентиляторного типа. Расход воды для эффективной мойки должен составлять не менее 2 л/кг сырья, а давление воды в душах 200...300 кПа. Сортировка сырья по степени зрелости и качеству проводится вручную на роликовом конвейере. По первой схеме успешно осуществляется переработка томатов ручного сбора. Что касается сырья машинной уборки, поступающего в больших объемах, с повышенным содержанием земляных и растительных примесей и недозрелой части (более 15 %), то его обрабатывают по второй схеме. Томаты разгружают с помощью гидромониторов. Мойку их осуществляют в системе гидротранспортеров четырех контуров, что значительно снижает повреждаемость томатов по сравнению с традиционными моечными машинами. Сырье из приемной емкости по решеткам попадает в гидрожелоб второго контура, а вода поступает в гидрожелоб первого контура и в емкость для очистки, а затем опять подается на гидромониторы. Томаты из гидрожелоба элеватором подаются на флотационный сортирователь третьего контура, основанный на разной скорости всплывания в потоке воды зрелых и зеленых томатов. Окончательную сортировку по степени зрелости на три фракции (красные, бурые и зеленые) сырье проходит на фотоэлектронном сортирователе и роликовых конвейерах четвертого контура. Красные томаты поступают на дальнейшие технологические операции, а недозрелая часть томатов может быть использована для выработки солений, маринадов и салатов.

Нормализация пульпы. В процессе производства концентрированных томатопродуктов нерастворимые в воде части плода – кожица, семена и сосудистые волокна, не представляющие непосредственной ценности для получения готового продукта, удаляют. Для приближения соотношения растворимых и нерастворимых веществ к оптимальному применяется процесс, называемый нормализацией, который осуществляется по следующей схеме: грубое протирание, подогрев, протирание и прессование отходов.

Стерилизация томатной массы в потоке. Низкая активная кислотность томатов машинного сбора (рН 4,0...4,7), обильное загрязнение почвой, растительными примесями, повышенное количество поврежденных плодов (6... 15 %) создают благоприятные условия для развития микроорганизмов. Томатную пульпу поэтому приходится подвергать довольно жесткой тепловой обработке по схеме: подогрев до 125 °С, выдержка в течение 70 с, охлаждение до 85 °С. Поскольку дальнейшие технологические процессы производства томатной пасты (уваривание, подогрев, пастеризация) осуществляются при температуре, не являющейся летальной в отношении спор возбудителей ботулизма, стерилизация пульпы в потоке рассчитана на их уничтожение. Для стерилизации применяют многоходовые трубчатые теплообменники.

Концентрирование. Концентрированные томатопродукты получают выпариванием влаги из томатной массы. Для обеспечения надежной работы выпарной аппаратуры в пульпе, поступающей на выработку томатной пасты, отношение Р/НР должно быть не меньше 6,5. Если это отношение меньше 6,5, томатная масса направляется для производства томатного пюре.

Варка томатного пюре. Для уваривания томатной пульпы до массовой доли сухих веществ 12, 15 и 20 % применяют выпарные чаны-аппараты открытого типа, изготовленные из нержавеющей стали или покрытые изнутри кислотоустойчивой и термостойкой эмалью. Внутри корпуса установлена нагревательная змеевиковая камера, куда подается пар давлением 0,08...0,12 МПа. Томатная масса температурой 90... 95 °С загружается в аппарат сверху через загрузочный люк, а разгружается готовый продукт снизу. Выпаривание происходит при непрерывном доливе массы и поддержании слоя продукта над змеевиками около 100 мм. Когда массовая доля сухих веществ будет на 2...3 % ниже требуемой, долив прекращают и заканчивают варку. При достижении заданных величин сухих веществ в змеевиковую поверхность пускают воду во избежание образования нагара, обусловленного оголением змеевиков при разгрузке чана, одновременно начинают выгрузку готового пюре. При наличии нагара на змеевиках резко уменьшается коэффициент теплопередачи, увеличивается продолжительность варки и ухудшается качество продукта.

Варка томатной пасты. Томатную пасту варят в вакуум-выпарных установках. Отсутствие контакта с воздухом и низкая температура кипения под разрежением обеспечивают сохранение витаминов, красящих веществ и других ценных составных частей сырья.

Пониженная температура кипения томатной массы позволяет применить для обогрева вакуум-аппаратов пар низкого давления, что дает значительную экономию теплоты. На консервных предприятиях на линиях производства томата-пасты распространены вакуум-выпарные установки трех типов: прямоточного, противоточного и смешанного (прямоточно-противоточного). В установках, работающих на принципе прямотока, движение греющего пара и продукта осуществляется в одном направлении, противотока – движение греющего пара и продукта встречное, в установках прямоточно-противоточного типа реализуются оба принципа. Установки противоточного типа более совершенны в техническом отношении и лучше приспособлены для переработки томатов машинной уборки. Температура готового продукта благодаря противоточной схеме выше, чем при прямотоке. Следовательно, вязкость при противотоке меньше, что улучшает циркуляцию массы и интенсифицирует процесс выпаривания. Это существенное преимущество при производстве продуктов высокой вязкости, каким является 30 %-ная томатная паста.

Асептическое консервирование. Особое место в решении проблемы преодоления сезонности и организации равномерной работы томатного производства в течение всего года отводится асептическому консервированию. Технологический процесс включает следующие этапы: санитарную обработку технологического оборудования и резервуаров для хранения пасты, подготовку стерильного воздуха, кратковременную стерилизацию и охлаждение продукта, хранение его в крупных емкостях вместимостью 20...50 м³ и фасовку в межсезонный период в потребительскую тару. Для обеспечения асептических условий все оборудование, продуктопроводы и резервуары проходят проверку на герметичность, мойку горячей водой, стерилизацию горячим 2-3 %-ным раствором каустической соды в течение 45 мин, мойку водой при 90 ± 10 °С в течение 1 ч и обработку паром при 110 °С не менее 2 ч. Стерильный воздух, заполняющий резервуары, получают фильтрованием окружающего воздуха через бактериологические фильтры.

Томатная паста температурой 46...70 °С из вакуум-выпарных установок поступает в приемный резервуар, а из него в подогреватель, где, смешиваясь с паром,

нагревается до 125 ± 5 °С и при этой температуре выдерживается 240 с в стерилизаторе. Далее продукт поступает на предварительное охлаждение до 100 °С в атмосферный охладитель, а затем окончательно охлаждается в вакуумном охладителе до 30 ± 5 °С. Одновременно из продукта испаряется конденсат, внесенный при стерилизации. Вакуум создается эжекторным конденсатором и паровым эжектором.

Охлажденный продукт по стерильному трубопроводу подается в подготовленные резервуары, герметизируется и хранится при температуре не ниже 0 °С. Полуфабрикаты из резервуаров-хранилищ в асептических условиях вновь фасуют в стерильную транспортную тару и доставляют на специализированные предприятия по выпуску на их основе готовой продукции. Томатные соусы изготавливают из свежих томатов или из концентрированных полуфабрикатов с добавлением главным образом соли, сахара и пряностей. В отдельные виды соусов добавляют овощи, яблочное пюре, муку, растительное масло, пюре из сладкого перца и лимонную кислоту.

Технологический процесс производства томатных соусов состоит из следующих операций: подготовка томатной массы из свежего сырья по технологии концентрированных продуктов, уваривание в вакуум-аппаратах (двустенных котлах) или разведение томатной пасты до массовой доли сухих веществ, указанной в инструкции, кипячение, добавление соли, сахара и пряностей. Пряности вводят тонкоизмельченными в виде водной или уксусной вытяжки, а также в виде СО₂-экстрактов. Соусы из свежих томатов варят не более 45 мин, из концентрированных – 15...20 мин, фасуют в стеклянные или металлические лакированные банки вместимостью не более 0,65 дм³ при температуре 85 °С или в алюминиевые тубы вместимостью не более 0,2 дм³ при 95 °С. Тару с продуктом укупоривают лакированными металлическими крышками и передают на стерилизацию при 100 °С в течение 25 мин. Характерный дефект, иногда наблюдающийся в остром томатном соусе, – образование темного кольца на поверхности продукта у горлышка тары. Деаэрация соуса, а также применение вакуум-наполнителей и вакуумзакаточных машин препятствуют потемнению. Добавление к продукту аскорбиновой кислоты также задерживает потемнение продукта. Готовые соусы в зависимости от рецептурного состава содержат (в %): сухих веществ 17...44, хлоридов 1,5...3,5; титруемая кислотность (в пересчете на яблочную кислоту) 0,6...3,5 %.

Наборы оборудования для производства и фасовки томатных соусов производят множество фирм, например, «Акмалько» г. Москва.

2.6. Плодоовощные консервы, приготовленные биохимическими способами. Самыми распространенными и эффективными способами консервирования и длительного хранения плодов и овощей являются квашение, соление и мочение. Соленые и квашеные овощи, моченые плоды и ягоды пользуются повышенным спросом населения, так как они обладают высокими вкусовыми и диетическими свойствами. Принципиальной разницы между квашением, солением и мочением нет. В зависимости от вида консервируемого сырья процесс называют квашением капусты, солением огурцов, томатов, арбузов и т. п. или мочением яблок, брусники, клюквы и т. п. В основе этих процессов лежит сбраживание (ферментирование) сахаров сырья под действием молочнокислых микроорганизмов.

Многостороннее влияние на процесс квашения и соления овощей оказывает поваренная соль. Она придает продукту своеобразные вкусовые качества, обладает консервирующим действием, регулирует развитие микроорганизмов. Важным фактором, определяющим качество продукции, при квашении, солении и мочении

является температура и условия хранения овощей и плодов. Оптимальные температурные режимы ферментации для каждого вида овощей и плодов с учетом их анатомического строения, химического состава, физических свойств, микробной обсемененности: огурцов, томатов, кабачков, баклажанов, патиссонов, перца сладкого, моркови, свеклы 20...25 °С), квашеной шинкованной капусты 18...24, арбузов и моченых яблок 12...15 °С). При квашении, солении и мочении растительного сырья предусматривают такие технологические приемы, как уплотнение овощей в таре, плотное закрывание бродильных чанов и др. Для улучшения качества ферментированного сырья и обеспечения направленного проведения молочнокислого брожения применяют чистые культуры молочнокислых бактерий. В настоящее время испытываются отечественные и импортные сухие закваски молочнокислых бактерий для квашения капусты и соления овощей. Для соления, квашения и мочения овощей, плодов и ягод используют деревянные бочки с полиэтиленовыми вкладышами или без них вместимостью 25, 50, 100, 120 и 150 дм³ (из них в основном применяют бочки вместимостью 50 и 100 дм³); полимерные бочки вместимостью до 100 дм³; емкости (контейнеры) ЕС-200 вместимостью 392 дм³; специализированные ящичные поддоны с полиэтиленовыми (вкладышами вместимостью 500 кг; деревянные дощники с полиэтиленовыми вкладышами или без них вместимостью 5...20 т; цементированные емкости с полиэтиленовыми вкладышами или без них вместимостью 5...25 т. Дощники и цементированные емкости для квашения углубляют в землю либо устанавливают на поверхности. За месяц до начала сезона квашения дощники и емкости наполняют водой и проверяют их на возможную течь. После замочки дощники и емкости моют горячим 0,2 %-ным раствором каустической или 0,5 %-ным раствором кальцинированной соды и промывают чистой водой до полного удаления щелочи. Для водонепроницаемости дощников и цементированных емкостей их покрывают тонким слоем парафина, расплавленного и нагретого до 80...85 °С), или смесью канифоли (85 %), парафина (10 %) и растительного масла (5 %). При повторном использовании дощников или емкостей осуществляют окуривание их рафинированной серой из расчета 100 г серы на 1 т вместимости дощника или емкости. При этом серу сжигают в жаровнях, установленных на дне дощника или емкости, в течение 8...10 ч. После этого дощники или емкости проветривают до полного исчезновения запаха сернистого газа.

При обработке бочек их вначале подвергают тщательной мойке механизированным способом и проверяют на герметичность наполнением водой на 12ч. Если после выдержки при перекачивании наполненная водой бочка не дает течи, то она пригодна для использования. Далее внутреннюю поверхность чистых бочек покрывают тонким слоем парафина или его смеси с добавками. Полимерные бочки изготавливают из полиэтилена пищевой марки. По сравнению с деревянными эти бочки герметичны, дешевы, гигиеничны, легко поддаются мойке, не требуют шпарки, замачивания, имеют более длительный срок эксплуатации. Деревянные пробки бочек тоже моют, пропаривают и парафинируют. При квашении капусты и солении овощей в дощниках и других емкостях с использованием вакуумного уплотнения капусты, емкостях ЕС-200, специализированных ящичных поддонах и сухотарных бочках применяют полиэтиленовые вкладыши. Вкладыши вставляют в емкости и тару так, чтобы они без натяжки свободно прилегали к их стенкам. Верхнюю часть вкладыша загибают за кромку емкости или тары. В ассортимент данных консервов входят следующие группы: квашеная капуста, соленые огурцы, томаты и другие овощи, консервированные маслины и оливки, моченые плоды и ягоды.

2.7. Сушка овощей и плодов. Способы сушки различаются организацией процесса отъема влаги от материала и характеризуются использованием одного или нескольких процессов, определяющих всю специфику сушки. Наиболее распространены следующие способы сушки: естественная; конвективная (при вынужденном движении воздуха относительно высушиваемого материала); сушка мелких капель распыливаемого продукта в высокотемпературной газовой среде (распылительная); сушка высоковязких продуктов на металлических поверхностях (вальцовая); сушка вспененного продукта; вакуумная или сублимационная; взрывная; сушка в кипящем слое сыпучего продукта; аэрофонтанная (пневматическая); терморadiационная с нагревом продукта инфракрасными лучами; сушка с нагревом в поле токов высокой частоты и др. Естественная сушка применяется в благоприятных климатических условиях и предусматривает раскладывание высушиваемых продуктов на специальных щитах или сетках на открытом воздухе. Конвективная сушка использует вынужденное движение подогретого воздуха относительно слоя высушиваемого продукта. Скорость вынужденной конвекции 1...5 м/с. Распылительная сушка использует быстрое испарение распыленных жидких продуктов в высокотемпературной среде. Большая площадь поверхности распыленного продукта обеспечивает интенсивную теплоотдачу к нему и, как следствие, малое время сушки (1...10 с). В распылительных сушилках могут преобладать один из двух видов теплопередачи – конвекция или радиация, хотя в общем случае они оба имеют место. Распылительная сушка применяется для получения порошковых продуктов из соков, гидролизованного крахмала, свекловичного сока и др. При получении сухих фруктовых и овощных соков необходимо сохранение их ароматов. Сушилки, реализующие эти процессы, создаются с уменьшенной температурой испарения жидкости. Это часто влечет за собой необходимость создания вакуума в сушильной камере, что еще больше усложняет оборудование.

Вальцовая сушка заключается в «намазывании» тонкого слоя высушиваемого продукта на поверхность цилиндрических подогретых вальцов. Этот слой высыхает за 40...60 с, после чего его тонкие сухие хлопья соскабливаются ножом. Вспененные продукты (овощные и фруктовые вспененные материалы) высушиваются на перфорированных металлических листах в конвективном потоке воздуха. Вспенивание производится добавлением вспенивающих присадок в миксере в атмосфере инертного газа. Вакуумная сушка осуществляется при пониженном давлении, что позволяет существенно снизить температуру высушиваемого материала. «Взрывная» или взрывная сушка отличается использованием явления теплового шока. Оно заключается во вскипании воды во всем ее объеме в результате резкого понижения давления в окружающей среде. При этом вода, содержащаяся в высушиваемом материале и подогретая до температуры, близкой к кипению, при понижении внешнего давления оказывается перегретой и вскипает. В результате внутренняя структура материала разрушается и становится как бы вспененной (воздушной). Такой материал легко высушивается. Взрывная сушка возможна как при переходе от повышенного давления к атмосферному (при этом начальная температура материала превышает 100 С), так и при переходе от атмосферного давления к вакууму. Во втором случае процесс происходит при более низких температурах.

Сушка в кипящем слое и аэрофонтанная (пневматическая) осуществляются при продувании воздуха сквозь слой сыпучего материала снизу вверх. В обоих случаях

явление принципиально одно и то же, но при пневматической сушке скорость воздуха выше и расстояния между частицами высушиваемого материала больше. Кипящий (псевдооживленный) слой реализуется при скоростях воздушного потока 1...5 м/с; для аэрофонтанной сушки его скорость увеличивается до 12...14 м/с. Инфракрасная сушка и сушка в поле токов высокой частоты отличаются только соответствующим способом подвода теплоты. Организация сушильного процесса в целом может быть любой из указанных выше. Для предотвращения подгорания материала сушку зачастую проводят в два этапа: основной период сушки и досушка.

Основной классификацией сушилок является их разделение по конструктивным признакам на барабанные, коридорные (туннельные), ленточные, шахтные, распылительные, камерные и др. Почти каждая из них может изготавливаться в различных вариантах по направлению потоков: противоточные, поточные и с перекрестными токами; по устройству естественной или искусственной циркуляции сушильного агента; по организации сушильного процесса (нормальный, с подогревом внутри камеры сушки, с промежуточным подогревом, с возвратом отработанного воздуха и др.); по давлению в сушильной камере (атмосферные, вакуумные, глубоковакуумные); по роду сушильного агента (воздух, топочные газы, перегретый пар); по агрегатному состоянию высушиваемого продукта (твердое, жидкое, пастообразное, пенообразное); по способу подвода теплоты (кондуктивные, радиационные, конвективные, высокочастотные); по режиму работы (периодического действия или непрерывные).

Тема № 10. Особенности технологии производства плодоовощных консервов для детского питания. Машинно-аппаратурные схемы

[#ТеоретическийРаздел](#)

Вопрос №1. Плодовые и ягодные пюреобразные консервы

Консервы для детей выпускают в широком ассортименте: фруктовые, овощные, плодоовощные, овощемясные, мясные и др.

Плодовые и ягодные пюреобразные консервы

Ассортимент пюреобразных фруктовых консервов для детского питания включает несколько групп продукции, различающихся по составу входящих в них компонентов:

- пюре натуральные без каких-либо добавок из груш, яблок и их смеси;
- пюре с сахаром из абрикосов, сливы, алычи, вишни, груш, земляники, малины, персиков, слив, черники, черной смородины, шиповника, яблок одного вида или из смеси двух или трех видов этих плодов и ягод. Сахар добавляется в количестве 5 – 18 % в зависимости от кислотности плодов;
- пюре из полуфабрикатов тропических плодов с сахаром;
- пюре из яблок или яблок и моркови с соками из ягод (красной смородины, черники, черной смородины, облепихи) или шиповника;
- пюре из смеси плодов, ягод, овощей и соков;
- пюре из яблок с молоком, сахаром и крупами (манной, рисом);
- пюре из яблок, вишни или слив со сливками и с сахаром;
- кремы плодово-ягодные из смеси яблок с земляникой, черникой или черноплодной рябиной с добавлением сахара и манной крупы;
- коктейли плодовые и ягодные;

- десерты плодово-ягодные из слив, яблок или смеси яблок с вишней, сливами или черной смородиной с добавлением сахара, модифицированного крахмала и молочной сыворотки.

Пюреобразные плодовые и ягодные консервы, кроме трех последних групп, могут выпускаться витаминизированными, с добавлением 0,05 % аскорбиновой кислоты.

Основу всех видов фруктовых пюреобразных консервов составляют пюре из плодов и ягод одного вида или в смеси с другими фруктовыми или овощными пюре.

Вопрос №2. Технология получения пюре для всех видов пюреобразных консервов. Машинно-аппаратурные схемы.

Для производства фруктовых пюреобразных консервов используют сборные линии, состоящие из машин различных типов или комплексов оборудования для подготовки отдельных видов сырья.

Подготовка плодов и ягод. Поступающее сырье вначале сортируют на роликовых (семечковые плоды) или ленточных конвейерах, удаляя незрелые, загнившие, мягкие, пораженные болезнями или сельскохозяйственными вредителями экземпляры, а также посторонние примеси, затем моют в двух последовательно установленных моечных машинах конвейерного типа или вентиляторных, ягоды – в вибрационных моечных машинах или под душем при давлении воды 30 – 50 кПа.

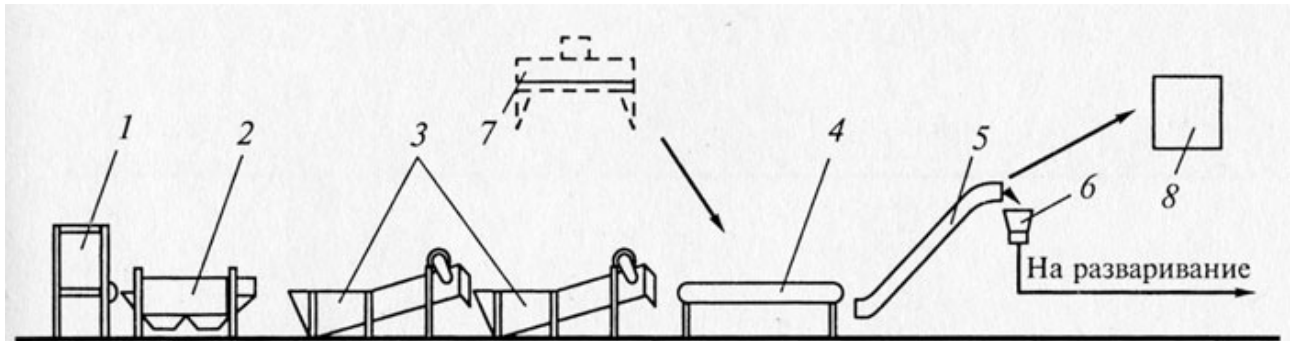


Рисунок 11 – Технологическая схема подготовки семечковых и косточковых плодов
 1 – опрокидыватель ящичных поддонов; 2 – моечная машина; 3 – моечная машина унифицированная; 4 – конвейер; 5 – элеватор; 6 – дробилка; 7 – машина для удаления плодоножек; 8 – косточковыбивная машина

После мойки у вишни, черешни, слив и ягод удаляют плодоножки на машине роторного или линейного типа. Ягоды очищают также от веточек и чашелистиков. Косточковые плоды освобождают от косточек на машинах для их удаления или протирочных. При использовании протирочных машин плоды предварительно нагревают для размягчения мякоти. Протирочные машины должны иметь сита из нержавеющей стали с отверстиями диаметром 5 – 7 мм в зависимости от размеров косточек в плодах. Перед началом работы машины для удаления косточек и протирочные должны быть отрегулированы так, чтобы на косточках не оставалось мякоти.

Для удаления косточек из свежих, не обработанных теплом слив и абрикосов используют машину, для удаления косточек из вишни, черешни и мелкоплодных слив – однобарабанные косточковыбивные машины.

Семечковые плоды измельчают на дробилках различных типов на кусочки размером 3 – 5 мм.

Шиповник измельчают на дробилках терочного типа Д 1-7,5. Измельченную массу процеживают через сито с диаметром отверстий не более 5 мм для удаления семян и волосков, промывают под душем в течение 2 мин при давлении воды 30 – 50 кПа.

Морковь очищают от сухих посторонних примесей и моют последовательно в лопастной и барабанной моечных машинах, затем обрезают концы и очищают от кожицы в паротермическом аппарате или карборундовой моечной машине. После очистки проводят ручную дочистку и ополаскивание под душем водой при давлении 300 кПа.

Подготовленную морковь измельчают на дробилке на кусочки размером в наибольшем сечении 3 – 5 мм. Для подготовки моркови целесообразно использовать комплекс оборудования, который предусматривает механизированное проведение всех перечисленных выше операций.

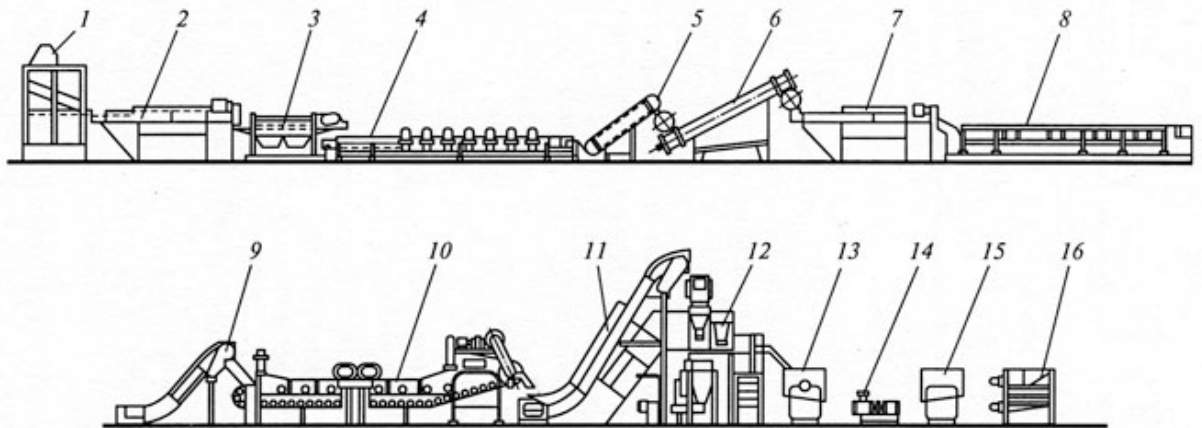


Рисунок 12 – Комплекс оборудования для подготовки моркови

1 – контейнероопрокидыватель; 2, 7 – лопастные моечные машины; 3 – барабанная моечная машина; 4 – конвейер для обрезки концов моркови; 5 – наклонный конвейер; 6 – паровой бланширователь; 8 – инспекционный конвейер; 9, 11 – элеваторы; 10 – бланширователь; 12 – машина для резки; 13, 15 – емкости; 14 – насос; 16 – водоотделитель

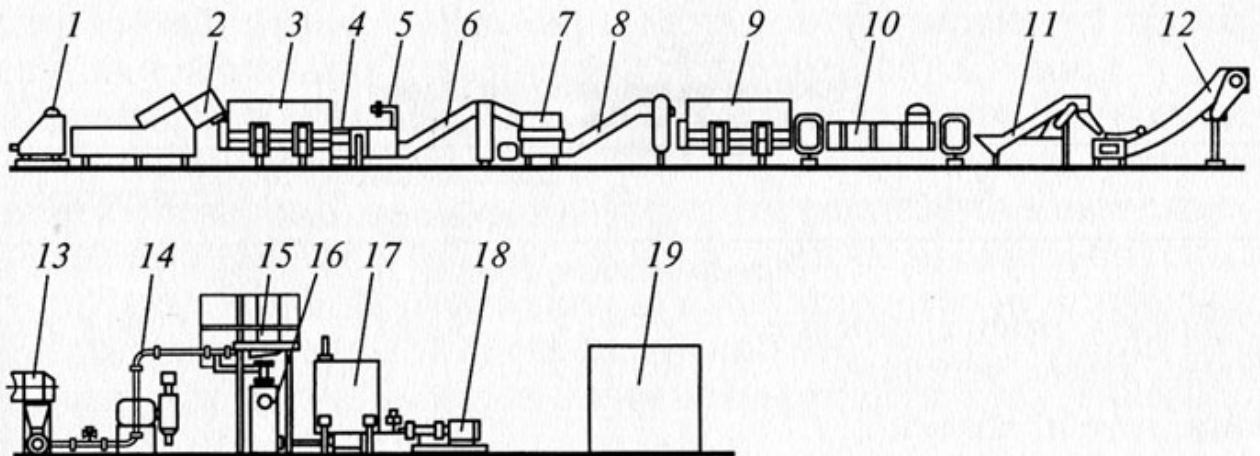


Рисунок 13 – Комплекс оборудования для подготовки тыквы и кабачков

1 – контейнероопрокидыватель; 2 – машина для замочки; 3 – машина для мойки; 4 – стол; 5 – машина для вырезки плодоножки; 6, 8 – конвейеры; 7 – течка; 9 – моечная машина; 10 – конвейер для инспекции и обрезки кабачков; 11 – машина для резки на кружки; 12 – элеватор; 13 – дробилка; 14 – установка для разваривания; 15, 17 – емкости; 16 – протирочная машина; 18 – насос; 19 – пульт управления

Тыкву двукратно моют и очищают от коры. При отсутствии зеленого подкоркового слоя допускается ее перерабатывать без очистки. Кора в этом случае отделяется при протирании. Затем тыкву разрезают на куски, удаляют при этом семена и плодоножку, после чего разрезают на более мелкие куски на резке и дробят на кусочки размером 3 – 5 мм в наибольшем сечении.

Для подготовки тыквы целесообразно использовать комплекс оборудования, в котором, однако, не предусмотрена механизированная очистка тыквы от коры.

Мелкое дробление плодов, особенно яблок, желательно проводить в среде пара для сохранения от разрушения витаминов и других биологически активных веществ.

Разваривание и протирание. Подготовленное и взвешенное сырье одного вида или в смеси с другими компонентами в соответствии с рецептурой подают на разваривание в аппарат или в шнековые бланширователи. Ягоды подают на разваривание сразу после мойки без предварительного измельчения.

В аппарате сырье разваривают в непрерывном или периодическом режимах под давлением. При непрерывной работе аппарат заполняют сырьем, открывают запорный клапан выгрузочного отверстия и включают его привод. После этого разваривание ведется непрерывно при включенной мешалке и подаче пара, загружают и выгружают сырье одновременно, непрерывно. При работе под давлением аппарат загружают сырьем и герметизируют с помощью клапанных затворов. Разваривание ведут по режиму, установленному для сырья данного вида.

При совместном разваривании сырья отдельные виды измельченных плодов и овощей загружают последовательно с учетом продолжительности разваривания каждого вида сырья. После окончания разваривания всех видов сырья в аппарате сбрасывают давление и выгружают продукт через механизм выгрузки. В шнековых бланширователях работа осуществляется непрерывно.

При разваривании шиповника и чернослива в развариватель добавляют воду в количестве 10 % массы плодов. При непрерывном разваривании каждый вид сырья обрабатывают отдельно и смесь в соответствии с рецептурой составляют из протертой массы. Разваренные плоды и ягоды немедленно направляют на протирание. Для протирания используют сдвоенную протирочную машину с диаметром отверстий сит 1,2–1,5 и 0,7 – 0,8 мм. Шиповник для максимального удаления волосков протирают на третьей протирочной машине с диаметром отверстий сит 0,4 мм.

Смешивание. Подготовленные фруктовые пюре и материалы смешивают по рецептуре в выпарном аппарате МЗС-320, который обеспечивает возможность нагревания и вакуумирования смеси. Дозирование пюре и других компонентов осуществляют по массе или объему в зависимости от вида продукта. После смешивания продукт должен иметь однородную гомогенную консистенцию.

Деаэрация, подогрев, гомогенизация. Готовую массу при производстве протертых консервов передают на деаэрацию и подогрев, а при производстве гомогенизированных консервов направляют на гомогенизацию. Гомогенизацию проводят в плунжерных гомогенизаторах и др.

При изготовлении консервов с рисом разваренный рис добавляют к смеси после гомогенизации, что облегчает этот процесс и придает консервам более привлекательный внешний вид. Подготовленную протертую или гомогенизированную массу деаэрируют в аппарате МЗС-320 при остаточном давлении 41 – 34 кПа в течение 10 - 20 с или в деаэраторе распылительного типа непрерывного действия при давлении 60 - 70 кПа в течение 5 – 8 с.

После деаэрации продукт подогревают до температуры 85 ± 2 °С в аппарате МЗС-320 периодического действия или в трубчатых подогревателях непрерывного действия, или других типах подогревателей. Оптимальным подогревателем для пюреобразных масс является теплообменный аппарат с очищаемой поверхностью нагрева. Подогретую массу температурой не менее 85 °С направляют на фасование, укупоривание и стерилизацию или пастеризацию.

Фасование и укупоривание. Подготовленную нагретую пюреобразную массу при температуре не ниже 80 °С фасуют в тару, прошедшую требуемую санитарную обработку.

Консервы, предназначенные для реализации в торговой сети, фасуют в стеклянные банки I типа вместимостью не более 0,25 дм³, II типа – вместимостью не более 0,35 дм³ и металлические лакированные банки вместимостью не более 0,25 дм³. При производстве консервов по заказам торгующих организаций для детских учреждений консервы фасуют в стеклянные банки вместимостью до 3 дм³.

Фасование осуществляют на дозирочно-наполнительных автоматах, предназначенных для объемного дозирования и наполнения банок пюреобразными продуктами. Наполненные банки укупоривают металлическими лакированными крышками на автоматических вакуум-закаточных машинах или паровакуумной закаточной машине. Для стеклобанок II типа применяется укупорочный паровакуумный автомат.

Закатанные наполненные банки немедленно передают на стерилизацию (пастеризацию). Время от закатывания банок с продуктом до начала стерилизации должно быть не более 30 мин. Стерилизуют пюреобразные консервы для детского питания в вертикальных и горизонтальных автоклавах, пастеризационных установках непрерывного действия погружного типа и аппаратах непрерывного действия.

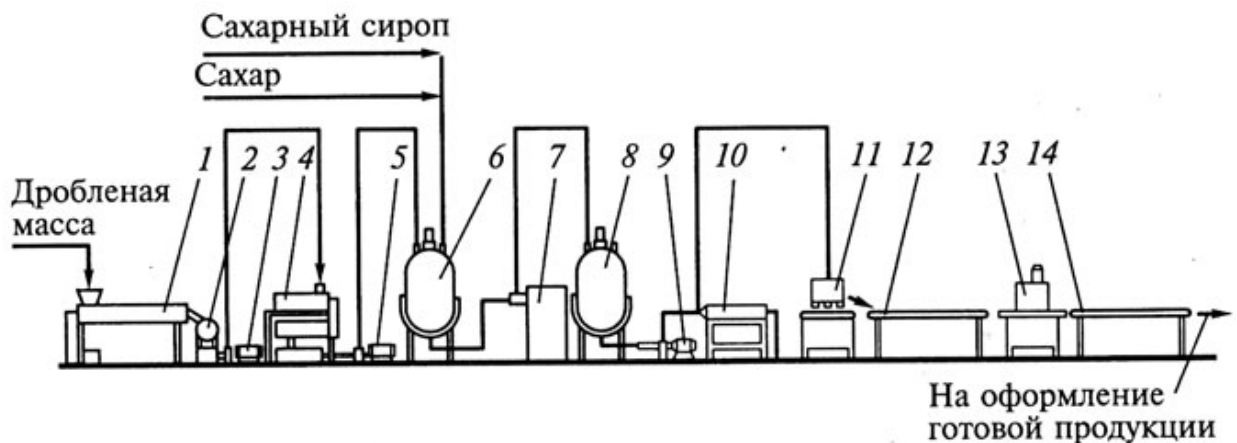


Рисунок 14 - Технологическая схема производства пюреобразных консервов
 1 – развариватель; 2, 4 – протирочные машины; 3, 5, 9 – насосы; 6 – емкость с мешалкой;
 7 – гомогенизатор; 8 – деаэратор; 10 – подогреватель; 11 – наполнительный автомат;
 12, 14 – конвейеры; 13 – укупорочный автомат

В автоклавах и аппарате непрерывного действия стерилизуют все виды консервов детского питания, в погружных установках – только фруктовые пюре одно- или двухкомпонентные с сахаром или без и соки.

При пастеризации в установках погружного типа пюре перед фасованием должно быть нагрето в теплообменнике с очищаемой поверхностью до $98 + 2$ °С с выдержкой при этой температуре 2 мин 40 с. Затем его охлаждают до 85 °С, фасуют

при этой температуре, укупоривают, пастеризуют в пастеризаторе погружного типа при 90 °С не менее 26 мин, затем охлаждают в течение 12 мин до 40 °С.

При стерилизации пюреобразных консервов в аппаратах непрерывного действия продукт должен иметь начальную температуру не ниже 80 °С. Затем продукт в аппарате постепенно нагревают до 100 °С, выдерживают при этой температуре определенное время в зависимости от вида консервов и также постепенно охлаждают до 30 °С.

В оросительных пастеризаторах также осуществляется постепенное нагревание продукта за счет орошения водой трехкратно изменяющейся температуры, выдержки при достигнутой температуре пастеризации 95 – 98 °С, затем температуру постепенно снижают путем орошения водой

Тема № 11. Технология винопродуктов. Технология производства коньяка. Требования к сырью. Особенности технологии. Производство коньяков в Республике Беларусь

[#ТеоретическийРаздел](#)

Вопрос №1. Технология винопродуктов.

Основным сортом белого винограда, из которого производится коньяк, является треббиано (уњи блан) – медленно созревающий сорт с высокой кислотностью, высокой урожайностью и устойчивостью к болезням. Сбор урожая в хозяйствах обычно происходит в октябре. Сразу же после сбора урожая начинается отжим виноградного сока. При отжиме сока традиционно используют горизонтальные пневматические прессы, которые не дробят косточки ягод. Использование винтовых прессов запрещено законодательством. Отжатый виноградный сок далее отправляют на ферментацию. Добавление сахара при ферментации запрещено законодательством. Как и весь процесс производства, отжим и ферментация тщательно контролируются, так как они играют определяющую роль в итоговом качестве коньячного спирта. Ферментация длится порядка трёх недель, после чего вина с высокой кислотностью и содержащие 9 % алкоголя отправляют на дистилляцию.

Процесс дистилляции ферментированного виноградного вина происходит в традиционном «шарантском перегонном кубе», состоящем из подогреваемого на открытом огне экстракционного котла (источниками огня являются уголь или газ), колпака котла в форме «луковицы», и трубки, изогнутой в виде «лебединой шеи», которая далее трансформируется в змеевик, проходящий через охладитель. Непосредственно процесс дистилляции состоит из двух этапов:

- 1-й этап – это получение первичного базового дистиллята, так называемого спирта-сырца, крепостью порядка 27–32 %. Небольшие производители дистиллируют вино «на осадке», то есть не фильтруя, тем самым получают спирт-сырец с максимальным количеством ароматических и вкусовых составляющих, что в последующем передаётся характеру будущего коньяка;

- 2-й этап – это отправка спирта-сырца на вторичную дистилляцию для получения уже базового высококачественного коньячного спирта.

- Во втором этапе дистилляции полностью открывается опыт и мастерство «мастера дистилляции», на котором лежит ответственность за корректный отбор первой, второй и третьей фракции дистиллята. Именно вторая фракция,

крепостью 68–72 % алкоголя, идёт на дальнейшую выдержку в дубовых бочках и становится коньяком.

Согласно законодательству, коньячный спирт, дабы называться коньяком, должен быть выдержан в дубовых бочках не менее двух лет. Максимальный же возраст выдержки коньяка не ограничен законодательно. Но, как показывает практика, выдержка коньяка в бочке более 70 лет уже не влияет на его характер, и изменения, происходящие с ним, незначительны. Дуб, как материал для изготовления бочек, выбран по причине прочности, мелкозернистости структуры и высоких экстрактивных качеств. Бочки для коньяка, объёмом от 270 до 450 литров, до сих пор изготавливают вручную из стволов дуба, произрастающего в лесах Тронсё и Лимузен, возрастом не менее 80 лет. Тронсёйский дуб характеризуется крупнозернистой мягкотанинной структурой, в то время, как лимузенский – среднезернистой, твёрдой и высокотанинной структурой. При изготовлении бочки обжигаются изнутри, чтобы размягчить структуру дерева, повысив тем самым его экстрактивные качества. Существует несколько уровней обжига бочек, в зависимости от потребностей производителя. Интересно, что после обжига внутренняя поверхность бочки покрыта слоем жжёного сахара – видоизменённой под воздействием температуры глюкозы, находящейся в структуре дерева. После заполнения бочки с будущим коньяком помещают в погреб для последующей выдержки или «созревания».

За время первых лет выдержки свойства коньячного спирта меняются, происходит экстрагирование извлекаемых из древесины дубильных веществ, лигнина, редуцирующих сахаров, и в меньшей степени – аминокислот, липидов, летучих кислот и масел, смол, а также ферментов. Коньячный спирт приобретает золотистую окраску и наполняется древесно-ванильными ароматами. Со временем коньяк становится темнее в цвете, мягче и округлее, в аромате и вкусе появляется множество оттенков, среди которых ноты цветов, фруктов и специй. Природная влажность погреба также оказывает большое влияние на будущий коньяк. Чем ниже влажность в погребе, тем более структурным становится коньяк, чем выше влажность погреба, тем с годами коньяк становится мягче и округлее. В процессе выдержки значительная часть спирта испаряется через поры дерева (во Франции это называется *part des anges* – доля ангелов). «Доля ангелов» представляет собой эквивалент более чем двадцати миллионов бутылок в год. Интересно, что эти «потери» служат питательной средой для микроскопических грибов, которые покрывают стены погреба, придавая им характерный чёрный цвет.

Если коньяк, по мнению «мастера погреба», достигает пика в своём развитии, его переливают из бочек в стеклянные бутылки, так называемые «дам-жоны» (фр. *Dames-Jeanne*), укупоривают и помещают в самое удалённое место погреба, где они могут храниться десятилетиями без изменений – это «райское» место (фр. *Paradis*).

В большинстве случаев коньяк получают путём ассамблирования (или смешивания) коньячных спиртов разных лет выдержки. При этом выдержка конечного продукта определяется минимальным сроком выдержки составляющих. При массовом производстве коньяка ассамблирование позволяет поддерживать его одинаковые органолептические свойства независимо от качества урожая винограда. Также существуют коньяки с указанием конкретного возраста выдержки и указанием года сбора урожая. Производство коньяков с указанием года сбора урожая, или миллезимных, находится под особым контролем Национального Межпрофессионального Бюро коньяков.

Выдержка коньячных спиртов (КС) и производство коньяка (К).

КС – полуфабрикат, необходимо его созревание. **Созревание** КС – совокупность сложных физических, химических и биохимических процессов при контакте с древесиной дуба (ДД). Физические процессы при выдержке КС (испарение, влагоперемещение, диффузия).

Испарение спирта и его летучих примесей. Испарение состоит из 2-х физических процессов: 1- перемещения спирта ч/з клепку; 2 – испарения спирта в воздух хранилища. Жидкость и пары КС перемещаются по капиллярам бочек к поверхности. Если бочка новая – испарение тах, если старая – min, поскольку капилляры заполнены КС. Испарение паров КС с поверхности бочек тем больше, чем больше скорость воздухообмена в цехе(м/б больше в три раза). Поэтому бочки д/стоять в камерах, и воздухообмен не д/превышать 3-х кратного в сутки.

Влажность влияет на изменение объема и крепости КС (Вл). При относит. Вл = 70 % м/у скоростью испарения спирта и воды наступает равновесие, и крепость КС не изменяется. При Вл менее 70 % скорость испарения воды больше скорости испарения спирта и крепость раствора повышается, а при повышенной Вл – понижается.

Объем тары также оказывает влияние на испарение: чем он больше, тем испарение менее.

Экстрагирование (диффузия) КС растворимых веществ из дуба. Под действием диф.-осмотических сил происходит переход в КС нелетучих компонентов ДК (Д клепки). Самыми ценными в-вами ДД являются **Лигнин и дубильные в-ва** (ДВ). При 20-л выдержке лигнин (Л), редуцирующих в-в возрастает, а ДВ – снижаются ч/з 7-8 лет.

Процесс выдержки КС делится на 3 периода:

1 – выдержка до 5 лет – ординарный К.

А) период интенсивных окислительных реакций и реакций взаимодействия летучих компонентов КС;

Б) начинается извлечение и распад Л ДД с образованием АА-дов;

В) снижается рН (5,5-3,5)

Букет – цветочно-фруктовые тона со слабой выдержкой, во вкусе некоторая грубоватость, цвет – золотистый.

2 – выдержка 5-10 лет – марочные К различных категорий.

А) из-за более высокой кислотности процессы извлечения и распада Л, гидролиз гемицеллюлоз проходит более интенсивно. Появляется фруктоза;

б) АА – значительно больше, в букете чувствуется сильные ванильно-цветочные и смолистые тона;

В) вкус смягчается (фруктоза), цвет – интенсивно-желтый.

3 – Выдержка более 10 лет:

А) Продолжается извлечение и распад Л и гемицеллюлоз, образуются осадки, увеличиваются АА;

Б) Идет концентрация нелетучих компонентов за счет испарения спиртов и воды.

Цвет – Светлого чая, букет и вкус достигают полного развития.

Роль ДД при выдержке КС

Основная. Известны 3 ботанических вида дубов: скальный, черешчатый и американский белый. Возраст дубов д/б не менее 70-100 лет.

Заготавливается ДД в 3-х регионах мира: во Франции, США и Восточной Европе (России, Белоруссии, Украине, Молдавии, Грузии и т. д.).

Французские дуб содержат достаточно танинов и АВ-в и используются широко. Известны версонский, тропенский и лимузенский (последний – в Шаранте)

Восточноевропейский дуб – очень близок к Фр., но отличается большим содержанием ванилина (карабахский и казанский – макс. Л и немного танидов, что хорошо, белорусский и ленкоранский – наоборот, что хуже).

Американский белый дуб – отличается высоким содержанием АВ-в, исп-ся для всех видов выдержки. ДД состоит из ядра, заболони и коры. Исп-ся только ядро. Важные св-ва ДД – влажность, плотность и теплопроводимость.

Влажность воздушно-сухой древесины = 15 %. Большую часть объема ДД составляют поры (50-80 %). Плотность ДД колеблется от 0,51 – 1,41 г/см³.

Влагоемкость ДД 110-165 %. Мах впитывание КС происходит ч/з 12-18 мес для клепки толщиной 12 мм. В среднем, 1 кг ДД впитывает 0,8 л б/с. При РВ используют ДК толщиной 50-60 мм, которая впитывает 0,55 л б/с.

Потери КС зависят от направления Д волокон: в продольном они на 20-40 % интенсивней, чем в поперечном. Очень высоки потери в торцах бочек (больше в 2,5- 6 раз), поэтому их замазывают спец. замазками

Очень важен К линейного расширения ДД (тепловое расширение). Из-за неоднородности продольного и поперечного расширений (в 7 раз больше) происходит деформация бочек из-за микротрещин (появляются течи). При хранении бочек в ярусах верхние давят на нижние, где также появляются течи и потери возрастают до 5 % годовых. Для снижения потерь используют стеллажное хранение (Фр., США и др.).

Выдержка КС.

Бочковая выдержка (БВ)

В СНГ используются бочки вместимостью 30-60 дал, во Франции, Испании, Италии – только 25-30 дал, причем для первых лет выдержки КС – только новые бочки, затем переливают в старые. Для послекупажного отдыха К и для коллекционных К используют овальные или круглые буты вместимостью 300-2000 дал.

Подготовка бочек – вымачивание холодной водой, затем неоднократное пропаривание кипятком, ополаскивание, завес, нумерация, замер, покраска уторов белилами, обручей – асфальтовым лаком, установка в лагерь или в стеллажи.

В Шаранте КС хранят в неотапливаемых помещениях, представляющих собой одноэтажные наземные строения без подвесных потолков, с черепичной крышей, без окон. Полы утаптываются, если хранение ярусное – то в 2-3 яруса.

Бочки новые, ч/з 7-8 лет переливают в старые для снижения потерь. После 15-летнего хранения переливают в буты, снижая окисляемость и потери. КС от 50 и больше лет выдерживают в стеклянных баллонах на 0,2-1,0 дал в плетеных корзинах.

В СНГ – бочки в 3-4 яруса, орт температура 20-+5 0 С, влажность 80 +-5 %, воздухообмен – не более 5 об/сутки.

Залив в бочки оформляется актом закладки.

Поскольку в СНГ бочки истощены, применяется 2 способа обогащения:

- 1) обрабатывают ДК или Д стружку спиртом при Т 35-45 0 С и помещают между дефлегматором и холодильником при перегонке в/м;
- 2) КС подвергают т/о в эмалир. р-ре с ДК 30-50 суток при Т 35-45 0 С.

Резервуарная выдержка (РВ).

Имеется в виду РВ в эмали с загруженной ДК. Важно создать условия, приближающиеся к БВ. Очень важна подготовка ДК, поскольку на новой К идут мах потери спирта, увеличение титруемых и летучих кислот, интенсивное

экстрагирование ДВ-в. На старых ДК – увеличение Л, снижение экстракции ДВ-в, увеличение АА. Остальные важные показатели: эфиры, особенно энантиовые, приближаются к БВ, поэтому ординарные КС целесообразно подвергать РВ. При этом, при РВ не накапливаются АА: лактоны, терпеноиды и ванилин, придающие К характерный вкус и букет.

Технология подготовки ДК. ДК д/иметь размеры 18x36 мм, выдерживаться в штабелях не менее 3-х лет при Т 22-3 0С.

Подготовка новой клепки:

1) 2-х кратное замачивание холодной водой со сменой ч/з 3-4 суток, 20-30-мин обработка острым паром, ополаскивание горячей и затем холодной водой, подсушивание;

2) Щелочной способ: клепка вымачивается в 0,3 % р-ре NaOH в течение 2-3 суток при Т 10-25 0 С, промывается холодной водой и высушивается.

3) Термический способ: клепка выдерживается при 105-125 0 С в течение 5-7 суток при свободном доступе воздуха, затем промывается в горячей и холодной воде.

Эти способы улучшили процессы РВ, но не заменили БВ. При РВ обязательно применение О2 : двухкратное насыщение до м. к. 15-18 мг/дм³. При этом кислорода все же мало, тормозятся окисл. процессы. По данным Мартыненко первые 2 года РВ кислорода д/б не менее 25-29 мг/дм³.

Технология выдержки КС в Р. Количество К в Р д/обеспечить уд. поверхность 700-900 см² на 1 дал водного спирта. К укладывают в штабеля (для их закрепления используют 4 дерев. штыря, продетых в отверстия в ДК). К укладывают в шахматном порядке. Клепку используют 3-4 цикла по 3 года, потом извлекают впитавшийся спирт, снимают 4-5 мм поверхностного слоя и снова. Замер резервуаров ведут после заполнения их ДК, КС заливается на 98 % объема.

Вопрос №2. Технология производства коньяка.

Приготовление коньяка

Технология приготовления К состоит в смешении в определенных пропорциях выдержанных КС, умягченной воды, душистых вод, сахарного сиропа и колера.

Составные части купажа

Коньячные спирты. Используются смеси спиртов различного возраста и происхождения (иногда до 40). Состав купажа – секрет фирмы. Можно использовать компьютер, но дегустировать.

Умягченная вода. Второй по объему компонент купажа, она также используется для приготовления душистых и экстрактивных вод, сахарного сиропа и колера. Воду очищают или дистиллируют на спец/установках до жесткости не более 0,36 м-экв/дм³. Полностью обессоленная вода не обладает хорошим вкусом и не годится в купажи. Д/б остаточная жесткость не менее 0,1. Исп-ся ионообменники, обратный осмос, ультрафильтрация, эл/диализ.

Спиртованные (экстрактивные) воды. Предназначены д/улучшения вкуса малоэкстрактивных К. Готовят их так: КС разбавляют умягченной водой до 20-02 % об и выдерживают 3 мес на ДК или в новых бочках при Т 35-40 0 С.

Душистые воды (ДВ). Это высокоспиртуозная часть ХФ (50-25 % об)., средняя спиртуозность 25-30 %. ДВ выдерживаются 70 суток в новых юочках или на ДК при Т 35-40 0 С.

Сахарный сироп. Готовят из рафинированного сахара в спец. котлах с якорной мешалкой, подводом пара и отводом конденсата. В котел набирают умягченную воду, нагревают до 55-60 °С, засыпают сахар (0,5 дм³ воды на 1 кг). Для предотвращения карамелизации вносят лимонную к-ту (3 г на 1 дал). Сироп спиртуют до 40 % об (для ордин. К – 4-х и для марочных К – 7-ми летними спиртами) и хранят не менее 1 года.

Сахарный колер. СК добавл. в купаж для придания К определенного цвета и усиления окраски. Цвет К д/б св-коричневый с золотистым оттенком. Некачественный СК может придать К горечь и снижает его розливостойкость (Р/с). На некоторых фирмах Франции СК вносят в КС перед закладкой на выдержку.

Используется сахарный песок, который вносится в колеровочный котел с Эл/обогревом, на стойках с ручным приводом для поворачивания и перемешивания.

Засыпают расчетное кол-во сахара и добавл. 1-2 % весового УВ. Котел заполняют на 40-50 % объема и начинают уваривать сахар до черно-коричневой окраски, затем отключают нагрев и самоохлаждают до 60-70 °С, потом добавляют УВ из расчета 0,5 л на 1 кг сахара и перемешивают до однородного состояния.

СК имеет сахаристость 35-45 %, вкус сладко-горький с карамельными тонами. СК спиртуют до 25-30 % об 5-летним КС и хранят в Р не менее 1 года.

Проведение и обработка купажа

Проводит купаж гл. технолог, который д/знать все характеристики компонентов. Проводят пробные купажи во всех вариантах и малых количествах. Сначала купажирует КС, затем УВ, СП или ДВ, СС и СК. Купаж перемешивается и оставляется на 1-2 недели.

Купаж марочных коньяков

При купаже МК кроме указанных компонентов исп-ся старые К, затем купаж выдерживается 3-5 мес в бочке, затем дегустируется. Во Франции в качестве купажных Р используются закрытые дубовые чаны вмести-мостью до 10 тыс. дал. В СНГ – эмалир. резервуары до 5 т. дал с пропел. мешалками. Лучше – вертикальные.

Послекупажный отдых: ординарные – не менее 3 мес; в эмали с ДК

КВ - 9 мес; в крупных дубовых бутах. Ост. марочные 1 года. Этот отдых – важен, поскольку интенсифицируются процессы созревания з-за снижения спиртозности, окисляются ДВ-ва и АА, улучшаются букет и вкус.

Оклейка купажа

Все купажи обязательно мутнеют ч/з 5-10 суток (снижение спиртозности приводит к снижению растворимости соединений). Придать р/с К очень сложно, помутнения неодновременны (начинается с ДВ-в и т. д.). Обработывают желатином, рыбным клеем, ПВП, диоксидом кремния. Бентонитом нельзя, Са вызывает повторные помутнения. В лаборатории устанавливают пробную дозу, затем оклеивают в производстве. К стоит на клею 10-15 дней и снимается с фильтрацией.

Деметаллизация купажа

К очень агрессивен и насыщается металлами со всех мет. поверхностей. Более 1,5 мг/дм³ железа вызывает касс (черно-серая окраска, помутнение). Са более 3 мг/дм³ вызывает белый осадок, особенно быстро при скачках Т. Источник Са – недостаточно умягченная вода, плохо обработанный ф/картон и бентонит. Обработка ЖКС неприемл., поскольку: по НД для К железа не более 1, а для ЖКС – 3. Реакция взаимодействия соли с железом медленная и м/б переоклейка; потери К с осадками весьма велики. Используют фитин (р/я 15-20 мин), ортофосфорную к-ту (точность дозировки и простота использования). ОФК вводят в КС и оставляют на 10-12 дней, затем фильтруют.

Термообработка купажа

Обрабатывают теплом – д/ускорения ассимиляции купажа (Т до 70 0, выдержка 6 ч в терморезервуаре, охлаждение). Холодом – наиболее эффективный способ осветления и гарант. р/с.

Розлив коньяка.

Во Франции – только в новую тару (бут от 0,05 до 5 л), укупорка только португ. корковой пробкой, оформление, коробка.

В СНГ – бутылка 50-750 мл, м/б оборотная, укупорка разнообразная, оформление, хранение при Т не менее 5 0 С

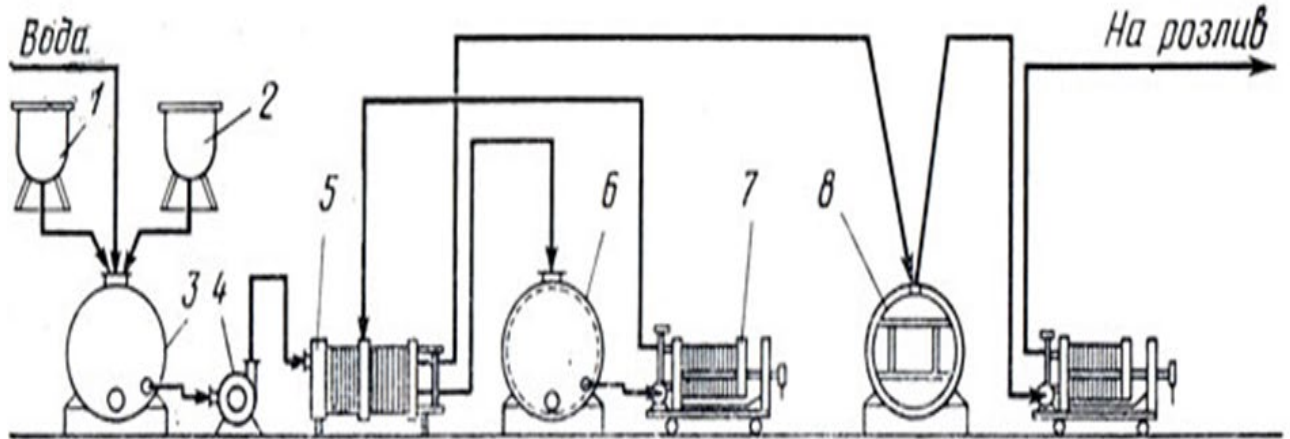


Рисунок 15 - Аппаратурно-технологическая схема приготовления коньяков
1 – котел для варки колера; 2 – котел для варки сиропа; 3 – купажная емкость;
4 – насос; 5 – охладитель; 6 – термоцистерна; 7 – фильтр; 8 – емкость для отдыха

Тема № 12. Продуктовые расчеты. Расчет выхода готовой продукции. Разработка технологической карты и технологического регламента. Стандарты. ГОСТы, СТБ, технические условия. Рецептуры

[#ТеоретическийРаздел](#)

Вопрос №1. Методика продуктового расчета.

В технологической инструкции описываются:

- характеристика используемого сырья и материалов,
- технологические процессы (приёмы),
- методы контроля технологических процессов,
- методы контроля качества готовой продукции.

Пример. Технологическая инструкция по производству хлеба состоит из следующих разделов:

1. Характеристика сырья.
2. Рецепт.
3. Описание технологического процесса:
 - - подготовка сырья к производству
 - - приготовление теста
 - - разделка и расстойка
 - - выпечка.
4. Технохимический контроль готовой продукции.
5. Хранение готовой продукции

На все виды производимой продукции разрабатывают и утверждают **рецептуры**, а также утверждают **нормы расхода сырья и материалов**.

- **Рецептура** показывает соотношение составных частей (компонентов) готового продукта в массовых единицах (кг) или долях (%). Рецепттура определяет нормы закладки сырья и материалов.

- **Рецептуры** устанавливают **расход** отдельных видов сырья (в кг), необходимый для изготовления 1 т готовых изделий (в натуре и по сухому веществу) и неизбежные технологические и механические потери сырья на единицу готовой продукции. Полезный расход сырья на единицу данной продукции в рецептурах является величиной постоянной в течение всего срока действия рецептур.

- По рецептурам изготавливают изделия и определяют стоимость сырья, расходуемого на 1 т изделий определённого вида при калькулировании себестоимости; расход сырья на производственную программу предприятия.

- **Нормы расхода сырья** – это максимально допустимое количество сырья и материалов для производства единицы продукции (тонны, тубы и т.д.). Фактический расход сырья и материалов зависит от их качества и величины отходов и потерь при переработке.

- Отходы и потери – это часть сырья, которая не может быть использована в производстве данного вида продукции.

- **Выход готовой продукции** – основной технико-экономический показатель работы предприятия, это максимальное количество продукции, которое можно получить из сырья и материалов, используемых в соответствии с утверждённой рецептурой.

Вопрос №2. Сертификация и стандартизация пищевых продуктов в Беларуси

В настоящее время качество продукции предприятий пищевой промышленности находится на достаточно высоком уровне.

Однако уже сейчас многие предприятия столкнулись с тем, что при заключении договоров заказчикам необходимы гарантии стабильности качества продукции и производства. Именно создание системы менеджмента качества в соответствии со стандартами ИСО серии 9000 и их сертификация является в мировой практике критерием стабильности производства, повышения качества и конкурентоспособности продукции.

По сути, ИСО серии 9000 представляют собой комплекс международных стандартов, устанавливающих требования к построению системы качества. Их внедрение обеспечивает доверие к партнеру, гарантирует, что производители (поставщики и потребители) говорят на одном языке. Мировой опыт применения закрепленных в этих стандартах методов организации работ по повышению качества продукции и услуг подтвердил их эффективность.

Огромное количество компаний в разных странах мира зарегистрировали соответствие своих систем требованиям этим международным стандартам, Процесс обращения к ИСО 9000 развивается тем активнее, чем более значимым становится в конкурентной борьбе фактор качества. Наши предприятия, вышедшие на внешний рынок, уже ощутили необходимость иметь международно-признанную систему менеджмента качества.

Предприятия, внедрившие систему менеджмента качества по ИСО 9000, имеют экономические преимущества перед другими предприятиями за счет повышения эффективности производства; увеличения объема экспорта, сокращения затрат.

В Беларуси имеется соответствующая методическая база и организационные структуры, позволяющие проводить работы по сертификации систем качества всех групп продукции, действует Национальная система подтверждения соответствия, включающая комплекс технических нормативных правовых актов, регламентирующих порядок, правила и нормы проведения работ по сертификации систем качества, а также сеть аккредитованных органов и испытательных лабораторий (центров) на право проведения сертификационных испытаний.

В качестве государственных стандартов в республике действуют международные стандарты, применяемые для предприятий, производящих пищевую продукцию **СТБ ИСО 9001, СТБ 1470 (системы управления качеством на основе принципов НАССР), СТБ ИСО 22000**. В создании систем менеджмента качества по ИСО серии 9000 особая роль отводится руководителю предприятия, который должен определять политику в области качества, распределить обязанности и ответственность структурных подразделений, рационально использовать потенциал работников и имеющиеся резервы. По данным зарубежных исследователей, успешное решение проблемы качества на 85 % зависит именно от высшего звена руководства.

Основная задача руководителя предприятия сводится к целенаправленной деятельности по объединению и координации всех функциональных и производственных подразделений, по обеспечению качества выпускаемой продукции, удовлетворяющей требованиям и ожиданиям потребителей в большей степени, чем выпускаемая конкурентами.

Качество продукции закладывается именно на этапе разработки и обеспечивается в процессе производства. Поэтому при создании новых ее видов разработчики должны руководствоваться требованиями международных и европейских стандартов в части безопасности, экологии, энергопотребления, а также потребительских свойств.

Для углубленного и авторитетного решения задач в области стандартизации различных продуктов приказом Государственного Комитета по стандартизации Республики Беларусь (Госстандарт) № 194 от 15.11.2006 г. на базе Республиканского унитарного предприятия «Научно-практический центр НАН Беларуси по продовольствию» создан Национальный технический комитет по стандартизации «Продовольственное сырье и продукты его переработки» (ТК). В ТК входит 8 подкомитетов, охватывающих консервную, мясомолочную, кондитерскую, пище-концентратную, картофелеперерабатывающую, хлебопекарную и другие отрасли пищевой промышленности.

По поручению Совета Министров Республики Беларусь от 28.06.2006 г. № 06/312-140, 225-1459, концерном «Белгоспищепром», Госстандартом и РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по продовольствию» разработан план мероприятий, направленных на развитие нормативной и испытательной базы, усиление контроля за качеством пищевой продукции.

С 2006 г. и по настоящее время разработано 49 государственных стандартов (СТБ, ТКУП). Впервые в республике были разработаны стандарты на сметану, сливки питьевые, масяо из коровьего молока. Кроме того, пересмотрен государственный стандарт на плавленые сыры.

С 01.01.2009 г. введены в действие: СТБ 1887-2008 «Сливки питьевые. Общие технические условия», СТБ 1888-2008 «Сметана. Общие технические условия», СТБ 736-2008 «Сыры плавленые. Общие технические условия». С 01.07.2009 г. вводится в действие СТБ 1890-2008 «Масло из коровьего молока. Общие технические условия». До 2010 г. предусматривается разработка 39 первоочередных государственных стандартов с различной степенью гармонизации с международными, европейскими (региональными), национальными стандартами других стран и директивами Евросоюза, которые позволят создать основу нормативного обеспечения для дальнейшего развития стандартизации и формирования нормативной базы пищевой промышленности.

С целью гармонизации международных требований к качеству продукции и методам ее исследований в основу национальных стандартов Беларуси положены стандарты системы ИСО, национальные Директивы Евросоюза, стандарты комиссии «Кодекс Алиментариус», стандарты Российской Федерации. Использование международных стандартов является одним из условий, обеспечивающих высокое качество отечественной продукции, повышение ее конкурентоспособности, устранение технических барьеров в торговле, особенно на рынке ВТО. За 2007–2009 гг. переведены на русский язык около 200 законодательных актов Европейского союза по пищевым продуктам, составлен перечень законодательных актов Европейского союза. В настоящее время специалисты РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по продовольствию» разрабатывают 3 новых государственных стандарта на консервированное плодоовощное детское питание (соки, нектары, сокодержательные напитки и морсы, фруктовое и овощное пюре, в т. ч. пюре с добавлением молочных продуктов, крупяных изделий, мяса, мясных субпродуктов). В соответствии с требованиями новых государственных стандартов в консервах для детского питания будет уменьшено содержание углеводов и жиров, а также ограничено количество дополнительно вносимых сахара и соли. Будет расширена маркируемая на этикетке информация о пищевой ценности готового продукта, включающая сведения о природных белках, жирах, клетчатке, витаминах, минеральных веществах.

Предельно допустимые нормы остаточного содержания мышьяка уменьшены в 2 раза (до 0,1 мг/кг против существующей нормы 0,2 мг/кг), нормы по свинцу в консервах с использованием ягод снижены до 0,2 мг/кг против 0,3 мг/кг, в остальных консервах остаточное содержание свинца уменьшено в 6 раз (до 0,05 мг/кг). Стандарты будут дополнены новым перечнем пестицидов, присутствие которых должно контролироваться в сырье, используемом для детского питания, а также будут указаны пестициды, которые замещаются к применению при выращивании сырья, предназначенного для детского питания. Разрабатываемые стандарты будут соответствовать международным требованиям и распространяться как на производимую в Беларуси консервированную продукцию для детского питания, так и на ввозимую в страну по импорту.

С 01.09.2008 г. введен в действие новый стандарт в мясной промышленности СТБ 1885-2009 «Промышленность мясная. Производство пищевых продуктов. Термины и определения», а с 01.01.2009 г. – стандарт СТБ 295-2008 «Колбасные изделия сырокопченые и сыро-вяленые. Общие технические условия». Для определения подлинности и исключения фальсификации шоколадных изделий разрабатываются 2 новых государственных стандарта СТБ ИСО 23275-1 и СТБ ИСО 23275-2 (жиры и масла животные и растительные),

позволяющие провести надежное количественное определение этих жиров при уровне 5 %, что соответствует законодательно установленному пределу их содержания, утвержденному в Директиве 2000/3 6/ЕС Европейского парламента и Совета.

Подготовлена окончательная редакция национальных стандартов, связанных с принятием мер по ужесточению требований к поставляемому из-за рубежа сырью: **СТБ ИСО «Какао-бобы. Технические требования», СТБ ИСО «Какао-бобы. Отбор проб», СТБ ИСО «Какао-бобы. Контроль разрезанием», СТБ ИСО «Какао-бобы. Определение содержания влаги (практический метод)»**. Введение данных стандартов позволит обеспечить требуемый уровень ТНПА в республике на правила приемки и методы испытаний какао-бобов для повышения качества и конкурентоспособности шоколада и шоколадных изделий отечественного производства.

В 2008 г. на основе международных стандартов разработаны и введены в действие национальные стандарты **СТБ 1869-2008 «Жиры и масла животные и растительные. Определение анизидинового числа»** – введен с 01.01.2009 г., **СТБ ИСО 661-2008 «Жиры и масла животные и растительные. Подготовка исследуемой пробы»** – введен с 01.11.2008 г., **СТБ 1889-2008 «Маргарины, жиры для кулинарии, кондитерской, хлебопекарной и молочной промышленности, спреды. Правила приемки и методы контроля»** – введен с 01.09.2008 г., изменения JSfB 2 к **СТБ 1398 «Рапс. Требования при заготовках и поставках»** – введен с 01.10.2008 т., изменение № 2 **СТБ 1486-2004 «Масло рапсовое. Техническое условие»** – введен с 01.11.2008 г., **СТБ 1939-2009 «Масла растительные. Правила приемки и методы отбора проб»** и **СТБ ИСО 5555 «Жиры и масла растительные и животные. Отбор проб»**.

Завершена разработка **СТБ «Продукты масложировые пищевые. Маргарины и спреды. Общие технические условия»**. В разработанном стандарте **СТБ ИСО «Рапсовое масло. Определение содержания глюкозинолатов»** гармонизирован с международными стандартами метод определения содержания глюкозинолатов в семенах рапса.

В связи с гармонизацией методов определения содержания масла в семенах масличных культур с международными стандартами, а также введения единого метода его определения разработан **СТБ ИСО «Семена масличных культур. Определение содержания масла. (Эталонный метод)»**.

В 2008 г. для винодельческой отрасли разработаны и введены в действие пять государственных стандартов, а в 2009 г. будет разработан **СТБ ГОСТ «Алкогольная продукция и сырье для ее производства»**. Метод определения массовой концентрации приведенного экстракта», гармонизированный с Российскими стандартами, что позволит улучшить качество выпускаемой продукции. Данные стандарты, регламентирующие требования, которыми руководствуются изготовители продукции, Госстандарт, областные ЦСМ, контролирующие и другие организации Республики Беларусь, позволят установить единые требования к приемке и методам отбора проб винодельческих продуктов, расфасованных в современные виды потребительской и транспортной тары, а также к информации, удостоверяющей качество и безопасность каждой партии винодельческого продукта.

В РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по продовольствию» разрабатываются стандарты на различные виды безалкогольной, слабоалкогольной продукции и пива. Для предприятий сахарной отрасли начата разработка следующих

государственных стандартов, регламентирующих требования к качеству и безопасности сахара-песка, жома сушеного и мелассы свекловичной, гармонизированных с международными стандартами и директивами, законодательными актами Республики Беларусь, позволяющих реализовывать ее на внутреннем и внешнем рынках: **СТБ «Сахар белый. Технические условия», СТБ «Жом сушеный. Технические условия» СТБ «Меласса свекловичная. Технические условия, СТБ «Продукты сахарной промышленности. Термины и определения».** Введение новых стандартов в Республике Беларусь позволит обеспечивать качество и безопасность отечественных пищевых продуктов на уровне, соответствующем международным требованиям, что позволит снабжать население страны высококачественной и безопасной продукцией, а также расширять ее реализацию на внешнем рынке. Реализация Плана мероприятий, направленных на усиление контроля за качеством пищевой продукции, развитие нормативной и испытательной базы улучшит взаимодействие субъектов хозяйствования в пищевой и перерабатывающей промышленности, повысит качество, безопасность и конкурентоспособность отечественной продукции, обеспечит необходимый уровень гармонизации государственных стандартов с требованиями международных и европейских стандартов.

Вопрос №3. Технологический регламент. Технологическая инструкция.

Технологический регламент (ТР) – нормативный документ предприятия для внутреннего пользования, который учреждает методы производства, технические средства, технологические нормативы, условия и детальный порядок осуществления технологического процесса.

Данный документ позволяет получить готовую продукцию по качеству, отвечающую требованиям российских или международных стандартов. Также Технологический регламент вводит наиболее безопасные способы ведения работ, которые в то же время способствуют достижению оптимальных технико-экономических показателей производства.

Технологические регламенты могут быть трех видов:

- постоянные, предназначенные для выпуска продукции по проработанному технологическому процессу;
- временные – на новую осваиваемую продукцию, при использовании нового оборудования или если в технологию вносятся серьезные изменения;
- разовые – на научно-исследовательские работы или на выпуск разовой партии.

Рекомендуется разрабатывать ТР на производство конкретного продукта (изделия, полуфабриката) или группы продукции, которые являются однотипными по технологическому процессу.

Технологический регламент содержит следующие разделы:

- Общая характеристика производства;
- описание характеристик материалов, сырья, реагентов, полупродуктов;
- описание технологического процесса и технологической схемы производства;
- нормы режимов технологии;
- описание контроля технологического процесса;
- описание пуска и остановки производства;
- описание безопасной эксплуатации производства;
- описание отходов, сточных вод, выбросов в атмосферу, с указанием методов их переработки, утилизации;

- краткое описание технологического и насосно-компрессорного, регулирующего и предохраняющего оборудования;
- список нормативной документации и обязательных инструкций;
- графическая Технологическая схема производства.

Срок действия Технологического регламента определяется законодательно, но, как правило, составляет 5 лет. По истечении которых, если не произошло на производстве существенных изменений, то он продлевается еще на 5 лет. Если предприятие собирается запустить выпуск новой продукции или ввести в строй новое оборудование, то тогда ТР разрабатывается на 2 года.

Технологический регламент может перерабатываться досрочно в случаях, предусмотренных законодательством:

- При введении новых законодательных актов по промышленной безопасности;
- принципиальных изменениях в технологии производства продукции;
- если произошли аварии по причине того, что безопасные условия эксплуатации отражены в действующем ТР недостаточно.

Что входит в состав описания технологического регламента?

Технологические регламенты должны состоять из следующих разделов:

- общая характеристика производства;
- характеристика исходного сырья, материалов и реагентов;
- требования к производимой с применением отходов продукции, энергии, выполняемым работам, оказываемым услугам, результатам деятельности по обезвреживанию отходов;
- описание технологического процесса и схемы производства;
- нормы технологического режима, контроль производства и управления технологическим процессом;
- материальный баланс, нормы расхода основных видов сырья, материалов и энергоресурсов;
- безопасная эксплуатация производства;
- охрана окружающей среды;
- спецификация технологического оборудования;
- технологическая схема технологического процесса (графическая часть).

Технологический регламент – это документ, который описывает требования к производству. В той или иной форме он должен иметься на каждом предприятии, а на некоторых (например, химической отрасли) – обязательно и по твёрдо установленной форме. Описываются в регламенте нормы ведения процесса производства, охрана труда, охрана окружающей среды, требования к используемому сырью и оборудованию. Титульный лист Технологического Регламента заверяется печатью и подписью руководителя организации, а зависимости от структуры организации ТР может заверяться еще и главным технологом, к примеру.

Содержание Технологического Регламента зависит от специфики производства, но, как правило, содержит:

- Общая характеристика производства и его технико-экономический уровень (условия изготовления, область применения, производственные площади, которые обеспечивают технологический процесс, основное применяемое оборудование и вспомогательное, качество готового продукта, планировка производственного участка, транспортирование сырья, потребляемая энергия).
- Характеристики изготавливаемой продукции (общий вид, физико-химические показатели, гарантийный срок);

- Характеристика исходного сырья;
- Описание технологического процесса (внедрение различных систем механизации и автоматизации, поступающее сырьё и её хранение, схема технологического процесса);
- Нормы расхода основных видов сырья, материалов и энергоресурсов (материальный баланс);
- Нормы образования отходов;
- Нормы технологических режимов;
- Контроль производства (технологический пооперационный контроль, правила приемки и методы отбор проб, входной контроль);
- Методы контроля (испытания);
- Возможные неполадки в работе и способы их устранения;
- Охрана окружающей среды;
- Основные правила безопасности производства работ;
- Санитарно-гигиенические требования;
- Правила **пожарной безопасности** производства;
- Перечень нормативной и технической документации;
- Перечень методических указаний;
- Перечень рекомендованной литературы;
- Перечень официально изданных санитарных правил;

Вариант Технологического Регламента в пищевой промышленности – это **Технологическая Инструкция**. Она тоже обязательна для таких отраслей, как производство рыбы, кулинарных и мучных изделий.

Технологическая инструкция содержит:

- ассортимент;
- требования к сырью;
- рецептура;
- характеристика изготавливаемой продукции;
- технологический процесс;
- маркировка;
- упаковка;
- правила транспортирования и хранения;
- контроль производства;
- санитарно-гигиенические требования;
- карта метрологического обеспечения технологического процесса производства.

Вопрос № 4. Сертификация пищевой продукции.

Прежде, чем поступить на прилавок магазина, любой продукт – импортный или местного изготовления – должен пройти ряд проверок. Стандарты качества пищевой продукции определяют соответствующие технические регламенты, такие как «О безопасности молока и молочных продуктов», «О безопасности зерна», «О безопасности масложировой продукции» и т. д. На основании техрегламентов производится сертификация пищевой продукции. На большую часть продуктов питания нужно обязательно получить декларацию о соответствии, но это далеко не единственный документ, который вам потребуется. Для подтверждения санитарной безопасности процесс сертификации продуктов питания не обходится без свидетельства о госрегистрации – одного из видов экспертного заключения. Также вам понадобится получить сертификат в системе ХАССП и сертификат ИСО

22000 (разновидность сертификата ИСО, касающаяся менеджмента качества продуктов питания). Особо тщательному контролю качества подвергается хлеб и хлебобулочные изделия. Для них также потребуются получить хлебный сертификат.

Также сертифицированная пищевая продукция маркируется специальным знаком, подтверждающим, что она может реализовываться в странах, входящих в Таможенный Союз.

Если же вы хотите отправлять товар на экспорт, то сертификация пищевой продукции будет включать в себя также получение других экспертных заключений: сертификата происхождения, а также фитосанитарного сертификата (если ваша продукция растительного происхождения – например, свежие овощи) или ветеринарного (если вы планируете экспортировать мясо или молоко).

Сертификация пищевой продукции: необходимые документы

В Республике Беларусь сертификация пищевой продукции осуществляется в специально аккредитованных сертификационных центрах, например, в центре «БелоТест». Вы можете обратиться к нам, тут вам помогут собрать необходимые для получения сертификата документы:

- заявление на проведение сертификации;
- учредительные документы производителя или поставщика;
- описание сертифицируемого товара;
- свидетельство о госрегистрации;
- сертификат ХАССП;
- сертификат ИСО 22000;
- для импортной продукции: счет-фактура (инвойс) и контракт на поставку;
- другие документы;
- протокол лабораторных испытаний.

Последний документ особенно важен, ведь на его основании и проводится оценка качества пищевой продукции. Для испытаний нужно предоставить в лабораторию при сертификационном центре образец продукции. В случае успешного прохождения испытаний вы можете недорого и без лишних усилий получить сертификат.

Сертификация – это деятельность заинтересованных лиц по оценке и подтверждению качества, безопасности и других параметров требованиям действующих в стране стандартов.

В зависимости от рынков сбыта продукции или услуг (отечественный или международный) за основу оценки соответствия могут быть приняты разные стандарты, однако главной целью сертификации во всех странах является защита потребителей и экологии от некачественных предложений производителей и импортеров. Сертифицированные товары всегда пользуются большим спросом, а предприятия, имеющие сертификаты, а также декларации соответствия всегда выигрывают в конкурентной борьбе.

Преимущества сертификации очевидны. Поэтому все больше предприятий и индивидуальных предпринимателей обращаются в аккредитованные органы для получения такого ценного документа как сертификат. Порядок сертификации продукции в РБ не многим отличается от порядка в странах-соседях. Но для того, чтобы процесс сертификации продукции не казался очень сложным и трудоемким, стоит ознакомиться с основными этапами этой деятельности.

В общих чертах процесс сертификации продукции можно разделить на следующие шаги:

1. Подача заявления в орган сертификации;
2. Оценка соответствия объекта сертификации (товара, услуги) определенным требованиям стандартов;
3. Рассмотрение результатов испытаний и экспертиз;
4. Принятие решения о выдаче удостоверяющего качества документа или отказе в нем;
5. Контроль за объектом после получения сертификата.

Порядок сертификации продукции в РБ регламентируется нормативными актами, но может иметь некоторые отклонения от принятых схем, которые зависят от специфики деятельности лица-заявителя и самого объекта сертификации.

Сертификация импортной и отечественной продукции проводится схожим правилам и схемам.

1. Подача заявки в орган сертификации.

Выбрав аккредитованный орган сертификации, необходимо направить в него заявку установленного образца. После проверки заявление на правильность заполнения, уполномоченный орган высылает свой письменный ответ. В случае неправильного заполнения документов высылается отказ с указанием конкретных причин. Если проблем с первичными формами не возникает, орган сертификации отправляет заявителю положительное решение, в котором указываются порядок сертификации продукции в РБ, информация об испытательной лаборатории, порядок отбора образцов для исследований, условия оплаты и перечень нормативно-правовой документации, на соответствие которой и будет производиться проверка.

Для определения времени окончания процесса сертификации продукции и его стоимости, сертификационный орган запросит данные о продукции (наименование, артикул), производителе, желаемом сроке действия сертификата.

2. Оценка соответствия объекта сертификации (товара, услуги) определенным требованиям стандартов.

Как было сказано выше, процесс сертификации продукции зависит от специфики самого объекта исследования (серийность выпуска, материальность оказываемых услуг и т.д.).

Сертификация продукции

Для исследования продукции поточного производства берутся выборочные образцы из партий. Если производство единичное или мелкосерийное, исследованиям могут быть подвержено каждое изделие.

Отбор производится либо работниками органа сертификации, либо исследовательской лаборатории. В некоторых случаях заявитель самостоятельно должен предоставить опытные образцы для проверки. Все передвижения образцов регистрируются, при этом обращается особое внимание на упаковку товара и условия его хранения и транспортировки.

Если услуги или продукция подлежат обязательной гос. сертификации, то в первую очередь они проверяются на безопасность ее для жизни, здоровья, а также имущества человека. При добровольной сертификации обычно анализируются функциональные свойства товара: надежность, долговечность, эргономичность и т.д.

При необходимости специалисты испытательной лаборатории могут взять «запасные» образцы для проведения экспертиз.

Сроки проведения лабораторных анализов полностью зависят от характера исследуемой продукции и могут быть в среднем от 2-х до 5-и недель.

Все результаты лабораторных испытаний заносятся в протокол, копии которого высылаются заявителю и комиссии органа сертификации.

3. Рассмотрение результатов испытаний и экспертиз.

Пакет документов, состоящий из решения органа сертификации о возможности проведения оценки соответствия и протоколов от испытательной лаборатории, передается в сертификационный орган. Полученные данные в установленные сроки должны быть проанализированы путем сравнения фактических показателей состояния сертифицируемого объекта с требованиями стандартов, на соответствие которым производится оценка. Именно на основании результатов многостороннего анализа в последующем принимается решение о выдаче сертификата заявителю или же об отказе в нем.

4. Принятие комиссией решения о выдаче сертификата или отказе в нем.

При условии получения удовлетворительных лабораторных анализов комиссия аккредитованного органа выдает заявителю бланк – сертификат. Выданный документ регистрируется в едином государственном реестре, в котором доступен в течение полного срока действия сертификата соответствия. Также заявитель получает лицензию – право на применение удостоверяющего символа – знака соответствия. Такой знак размещается на упаковке товара и наглядно демонстрирует потребителям, что данный продукт успешно прошел процесс сертификации и, следовательно, отвечает требованиям безопасности и, конечно, качества.

В случае неудовлетворительных результатов анализа, орган сертификации отсылает заявителю решение об отказе в выдаче сертификата с объяснением причин.

5. Контроль за объектом после получения сертификата.

В большинстве случаев процесс сертификации продукции в РБ дополняется инспекционным контролем. Данный контроль проводится сотрудниками органами сертификации, как правило, не менее 1 раза в год. Проверяется сохранение всех заявленных условий производства, транспортировки и условий хранения товаров, наличие изменений в технологии изготовления (изменение рецептуры, замена сырья, применение другого оборудования и др.). Также оценивается процесс контроля качества входящего сырья и качества на выходе готовой продукции.

Инспекционные проверки внеплановые могут быть проведены в случае получения органом сертификации претензий или жалоб по качеству объекта сертификации.

По итогам инспекционных проверок комиссия озвучивает решение о сохранении сертификата или же о его приостановлении.

Заявитель должен разработать и предоставить комплекс коррекционных мероприятий, направленных на ликвидацию несоответствия требованиям, позволяющим использовать знак соответствия.

В случае окончания действия сертификата ранее его установленного срока (по итогам контроля инспекционной комиссии), порядок сертификации данной продукции производится по общеустановленному алгоритму после устранения выявленных отклонений.

Продление периода действия сертификата соответствия

Сертификаты соответствия выдаются и действуют ограниченное время. И если владелец объекта сертификации намерен и дальше реализовывать свой продукт со знаком соответствия, ему необходимо пройти процедуру продления периода действия сертификата.

Для этого владелец объекта сертификации не позже, чем за 45 дней до завершения срока сертификата должен направить в орган, выдавший имеющийся сертификат, письмо с просьбой о продлении периода действия сертификата.

К письму должны быть приложены:

- последние протоколы испытаний продукта;
- справка, содержащая информацию о рекламациях по качеству товара, их причинах и принятых для их ликвидации мерах (справка должна быть подписана руководителем юридического лица);
- акты инспекционных проверок, которые имели место за период действия выданного сертификата соответствия.

Если сертификат качества был выдан на конкретную партию товара, и до завершения периода действия сертификата партия не была реализована в полном объеме, продавец также должен обратиться в сертификационный орган для продления срока действия имеющегося сертификата.

Заявление с данным прошением должно включать информацию о точном количестве нереализованного товара и о сроке годности (хранения). Данное заявление должно быть подано в орган сертификации не менее двух недель до конца срока действительности сертификата. Если решение о продлении положительное – новый бланк сертификата (декларации) соответствия не выдается – продление фиксируется на имеющемся сертификате и заверяется аккредитованной организацией. В единую национальную базу вносятся поправки по сроку действия продленного сертификата.

Для продавца, реализующего большие партии продукции серийного производства, по его заявлению (в свободной форме) в орган сертификации выдаются копии сертификатов соответствия. В заявлении должно быть указано количество желаемых копий и обоснование этому количеству копий. Копии сертификатов продавец может передавать в качестве сопроводительных документов своим покупателям.

Чаще всего процесс сертификации продукции кажется руководителям юридических лиц и предпринимателям достаточно трудоемким, и это отпугивает их. Но при грамотном оформлении всех необходимых документов, процесс сертификации может быть проведен достаточно быстро и легко.

Формы подтверждения соответствия техрегламентам Таможенного союза.

Декларация ТР ТС. Хлебобулочные и макаронные изделия, морепродукты, фрукты и овощи, растительные масла, мясная продукция, яйца, зерно, молочные изделия, продукция пчеловодства, продукты питания сахарной промышленности, напитки и алкогольная продукция подлежат декларированию соответствия.

Производители продукции (товаров), работ и услуг обеспечивают производственный контроль за соблюдением требований санитарно-эпидемиологического законодательства и выполнением санитарно-противоэпидемических и профилактических мероприятий, направленный на сохранение жизни и здоровья людей, среды обитания при производстве продукции (товаров), выполнении работ и услуг.

Производственный контроль включает в себя:

- реализацию мероприятий, предусмотренных в программе производственного контроля;
- осуществление (организацию) лабораторных (технологических) обследований, исследований, испытаний, измерений и лабораторного контроля объектов производственного контроля;

- организацию и проведение обязательных медицинских осмотров, профилактических прививок, профессиональной подготовки, аттестации, мероприятий по гигиеническому обучению и воспитанию работающих;

- контроль за наличием документов, подтверждающих безопасность продовольственного сырья и (или) пищевых продуктов, компонентов, материалов и изделий, контактирующих с продовольственным сырьем и (или) пищевыми продуктами, технологий производства, хранения, транспортировки, реализации, в случаях, предусмотренных законодательством Республики Беларусь;

- своевременное информирование в установленном законодательством Республики Беларусь порядке местных исполнительных и распорядительных органов, органов и учреждений, осуществляющих государственный санитарный надзор, населения Республики Беларусь об аварийных ситуациях, нарушениях технологических процессов и (или) иных обстоятельствах, создающих угрозу санитарно-эпидемиологическому благополучию населения.

Программа (план) производственного контроля **составляется** юридическим лицом, индивидуальным предпринимателем **до начала осуществления деятельности**. Необходимые изменения, дополнения в программу (план) производственного контроля вносятся при изменении вида деятельности, технологии производства, нормативной базы и любых других случаях, оказывающих влияние на процесс выпуска продукции. Разработанная программа (план) производственного контроля утверждается руководителем организации.

Программа (план) производственного контроля **составляется** в произвольной форме и должна включать следующие данные:

- санитарные нормы и правила, гигиенические нормативы, методы и методики контроля факторов среды обитания человека в соответствии с осуществляемой субъектом производственного контроля деятельностью;

- планы размещения производственных, вспомогательных и бытовых помещений, зданий, сооружений;

- схемы установки технологического оборудования;

- планы наружных и внутренних сетей холодного и горячего хозяйственно-питьевого водоснабжения, технического водоснабжения, отопления, вентиляции и канализации (исполнительные схемы);

- перечень поставщиков продовольственного сырья, компонентов, материалов и изделий, контактирующих с продовольственным сырьем и пищевыми продуктами, упаковочных и вспомогательных материалов;

- описания производственных процессов с указанием обязательных к ним требований;

- маршруты движения продовольственного сырья, полуфабрикатов, готовой продукции, материалов и изделий, контактирующих с ними, отходов производства, работников;

- перечень осуществляемых субъектами производственного контроля работ и услуг, в том числе представляющих потенциальную опасность для жизни и здоровья населения, выпускаемых продовольственного сырья и (или) пищевых продуктов;

- перечень химических, физических и биологических факторов в продовольственном сырье и (или) пищевых продуктах и при их обращении, этапов производства (критических контрольных точек) и объектов производственного контроля, среды обитания человека, в отношении которых необходимо проведение лабораторных (технологических) обследований, исследований, испытаний, измерений

и лабораторного контроля с указанием точек, в которых осуществляется отбор проб (проводятся лабораторные (технологические) и (или) инструментальные обследования, исследования, испытания, измерения и лабораторный контроль);

- периодичность отбора проб и проведения лабораторных (технологических) обследований, исследований, испытаний, измерений и лабораторного контроля;

- перечень возможных аварийных ситуаций, связанных с остановкой производства, нарушениями технологических процессов, иных создающих угрозу санитарно-эпидемиологическому благополучию населения ситуаций, при возникновении которых осуществляется в установленном законодательством Республики Беларусь порядке информирование местных исполнительных и распорядительных органов, органов и учреждений, осуществляющих государственный санитарный надзор, населения Республики Беларусь;

- список профессий (должностей) работников, подлежащих обязательным медицинским осмотрам, гигиеническому обучению;

- перечень должностных лиц (работников), на которых в установленном порядке возложены функции по осуществлению производственного контроля и ответственность за его выполнение, разработку и реализацию мер, направленных на устранение выявленных нарушений;

- инструкции по санитарной обработке помещений, оборудования, тары и инвентаря, а также технологические инструкции для проведения отдельных операций и технологических этапов;

- перечень мероприятий (процедур), проведение которых необходимо для обеспечения безопасного (безвредного) производства, реализации, хранения, транспортировки продовольственного сырья и (или) пищевых продуктов и осуществления эффективного контроля за соблюдением законодательства в области санитарно-эпидемиологического благополучия населения Республики Беларусь, выполнением санитарно-противоэпидемических мероприятий.

Юридические лица и индивидуальные предприниматели представляют информацию о результатах проводимого производственного контроля с периодичностью, установленной органами и учреждениями, осуществляющими государственный санитарный надзор, а также по их запросам. При получении неудовлетворительных результатов исследований и испытаний информация представляется незамедлительно.

Входной контроль продукции

Пищевые продукты, продовольственное сырье и материалы, поступающие на предприятия общественного питания, должны соответствовать требованиям нормативной документации и сопровождаться документами, удостоверяющими их качество и безопасность. Не должны допускаться к приему пищевые продукты без сопроводительных документов, сертификатов качества или отметок, их заменяющих в документах на поступивший товар. Не должна приниматься продукция с нарушенной упаковкой, с признаками порчи.

Маркировка, сопроводительный документ на поступающую продукцию должны соответствовать СТБ 1100-98.

Сопроводительный документ (маркировочный ярлык) необходимо сохранять до конца реализации продукции.

Входной контроль на объекте осуществляется материально-ответственным лицом, принимающим товар или другим работником, отвечающим за качество поступающей продукции.

В случае сомнения в доброкачественности или кондиции поступающих продуктов, сырья, материалов осуществляется лабораторный контроль их качества.

При соответствии продукции установленным требованиям принимается решение о передаче ее в производство.

При выявлении несоответствия установленным нормам **продукцию бракуют и возвращают** поставщику в установленном порядке.

Бракераж. Бракеражу подвергается каждая партия продукции. Партией считают любое количество продукции одного наименования, одной даты и смены выработки, изготовленной в одинаковых условиях на одном объекте.

Порядок проведения бракеража:

1. Для проведения бракеража в торговом объекте общественного питания создается бракеражная комиссия в составе не менее 3 человек (в торговых объектах с числом работающих 1-2 человека проведение бракеража продукции осуществляется изготовителем продукции).

В состав бракеражной комиссии могут входить руководитель торгового объекта, организации или его заместитель, заведующий производством или его заместитель, инженер-технолог, работник технологической пищевой лаборатории, повар, медицинский работник.

2. Бракераж проводится в присутствии изготовителя (повара, кондитера и т.д.) продукции до начала ее реализации, отпуска потребителю.

Качество блюд, изделий, приготавливаемых по заказу потребителя, контролируется периодически в течение рабочего дня.

Органолептические показатели качества, которым должна соответствовать выпускаемая продукция, устанавливаются в технических нормативных правовых актах, технологических документах на конкретные виды продукции.

Функции бракеражной комиссии:

– оценивает соответствие первичной обработки сырья с учетом его вида и физического состояния требованиям технологических документов (технологических карт, сборников рецептов, технологических инструкций),

– оценивает правильность ведения технологического процесса,

– проверяет на раздаче условия хранения блюд и изделий, температуру их подачи (отпуска),

– определяет фактический вес штучных изделий, полуфабрикатов и отдельных компонентов,

– вносит предложения об улучшении вкуса блюд.

3. Оценка качества продукции осуществляется по 5-балльной системе по следующим показателям:

4. – внешний вид,

5. – цвет,

6. – запах,

7. – вкус,

8. – консистенция.

Пять баллов: продукция приготовлена в полном соответствии с рецептурой и технологией приготовления и не имеет замечаний, отклонений по органолептическим показателям качества.

Четыре балла: незначительные отклонения от установленных требований в зависимости от вида продукции.

Три балла: отдельные нарушения технологии приготовления, но допускающие ее реализацию.

Продукция, изготовленная с **грубыми нарушениями технологии приготовления** и не **соответствующая** установленным **требованиям** по органолептическим показателям качества, которые не могут быть устранены, **реализации не подлежит**.

Результаты бракеража (органолептической оценки качества) продукции отражаются в бракеражном журнале, в который заносится только продукция, имеющая отклонения, замечания по органолептическим показателям. Продукция, не имеющая отклонений, замечаний, в бракеражном журнале не отражается и в конце дня (смены) в журнале делается запись: “Остальные партии продукции проверены и соответствуют требованиям технических нормативных правовых актов, технологических документов”. Записи в бракеражном журнале заверяются подписями всех членов бракеражной комиссии, (подписью изготовителя продукции).

Лабораторный контроль. Лабораторные исследования и лабораторный контроль осуществляются в отношении:

- факторов среды обитания человека на границе санитарно-защитной зоны организации;
- рабочих мест;
- продовольственного сырья, полуфабрикатов, пищевых продуктов, компонентов, материалов и изделий, контактирующих с продовольственным сырьем и (или) пищевыми продуктами;
- технологий производства, реализации, хранения и транспортировки продовольственного сырья и (или) пищевых продуктов;
- процессов санитарной обработки оборудования, помещений, тары и производственного инвентаря на этапах производства продовольственного сырья и (или) пищевых продуктов.

Лабораторные исследования и испытания осуществляются юридическим лицом, индивидуальным предпринимателем самостоятельно при наличии собственной лаборатории, либо на договорной основе в лаборатории, аккредитованной в установленном порядке.

Тема № 13. Приправы и специи в пищевых технологиях

[#ТеоретическийРаздел](#)

Вопрос № 1. Пряности в пищевых технологиях.

К **пряностям** относятся высушенные, молотые или немолотые различные части растений, обладающие устойчивым специфическим ароматом и вкусом, обусловленные содержанием эфирных масел, гликозидов и алкалоидов.

Улучшая вкусовые свойства продуктов питания, пряности усиливают воздействие пищи на органы пищеварения, способствуя лучшему ее усвоению. Многие пряности обладают бактерицидными и антиокислительными свойствами, этим обусловлено их консервирующее действие при добавлении к пищевым продуктам.

Пряности добавляют в пищу в очень малых количествах. Их избыток придает пище горечь и жгучесть, что небезвредно для организма.

Классификация пряностей

Пряности подразделяются на следующие группы:

- *классические (заморские),*
- *местные,*
- *комбинированные,*
- *искусственные*
- *переработанные.*

В зависимости от того, какая часть растения используется в пищу, *классические пряности* делят на следующие подгруппы:

- *семена* – горчица, мускатный орех, укроп и др.;
- *плоды* – анис, бадьян, ваниль, кардамон, кориандр, перец и др.;
- *цветы* – гвоздика, шафран и др.;
- *листья* – лавровый лист, розмарин и др.;
- *кора* – корица, кассия;
- *корни* – калган, имбирь, куркума и др./

Местные пряности делятся на следующие подгруппы:

- *пряные овощи* (различные виды лука, чеснок, черемша, петрушка, пастернак, сельдерей, хрен и др.);
- *пряные травы* (укроп, кориандр, тмин, анис, мята, эстрагон, фенхель, Melissa, базилик, душица, донник, можжевельник, майоран, полынь и др.).

К искусственным и естественным заменителям относят *ванилин, синтетический коричный экстракт, порошкообразные заменители корицы, гвоздики, мускатного ореха и шафрана.*

Ни один из заменителей не обладает полной гаммой оттенков аромата, присущего оригиналу. Наиболее полно отражают эти свойства пряности, полученные методами биотехнологии (заменители ванили, гвоздики, шафрана).

Комбинированные пряности представляют собой *смеси классических и местных пряностей*, иногда с добавлением искусственных ароматизаторов (хмели-сунели, наборы для ухи, студня, маринадов и др.).

Переработанные пряности выпускаются в виде *эссенций, эмульсий, гранул, композиций* и т.д.

Например, ассортимент чеснока насчитывает десятки наименований – гранулированный, измельченный, в виде эмульсии, с солью, с перцем и др.

Характеристика ассортимента классических пряностей

Горчица – травянистое однолетнее растение семейства крестоцветных, масличная культура. Существует три основных вида горчицы: чёрная (французская, настоящая), сарептская (русская, сизая) и белая (жёлтая, английская).

Пряно-вкусовые свойства горчицы обусловлены содержащимися в ней тиогликозидами (синигрином – в сизой и чёрной; синальбином – в белой горчице), которые при обработке тёплой водой под действием ферментов распадаются с образованием жгучего аллилгорчичного масла.

В продажу поступают порошок горчицы 1-го и 2-го сортов и готовая горчица.

Мускатный орех и мускатный цвет – продукты переработки плодов мускатного дерева семейства мускатных, которые представляют собой сухие зрелые семена (орех) и сушеную семенную оболочку зрелых семян (цвет). Пряности обладают сильным вкусом, содержат до 15% эфирного масла, состоящего из пинена и камфена (80%), дипенена (8%) и др.

Используют как пряность в колбасном, кондитерском, ликероводочном производстве, в кулинарии для ароматизации сладких и мясных блюд, супов, соусов, маринадов и др.

Ваниль – высушенные незрелые плоды (стручки) тропической лианы. Стручки имеют длину 12-30см, покрыты глянцевиной оболочкой темно-коричневого цвета, мягкие, эластичные, маслянистые на ощупь. Ваниль содержит ванилин (1,5-3%) – эфирное масло, в состав которого входит гелиотропин.

В последние годы для замены дорогостоящей ванили широко используют её синтетический заменитель – ванилин, который получают из эвгенола (компонент гвоздичного масла), гваякола и лигнина.

Используется при изготовлении кондитерских изделий, сладких блюд, мороженого, ликероводочных и безалкогольных напитков.

Кориандр – плоды однолетнего травянистого растения, основным компонентом которого является эфирное масло (1%), содержащее линалоол, терпены, борнеол и др. Выпускают в молотом и целом виде.

Используют в кондитерской, ликероводочной, рыбоконсервной, хлебопекарной промышленности и в кулинарии.

Перец чёрный – высушенные целиком незрелые плоды тропической лианы семейства перечных. По внешнему виду высушенные плоды представляют собой черные или черно-бурые морщинистые зерна диаметром 3,5–4мм.

Острота и жгучесть вкуса обусловлены алкалоидом пиперином (5-9%) и продуктом его гидролиза – пипередином, а характерный перечный аромат – наличием эфирного масла (около 2%).

Широко применяется в колбасном, консервном производствах, при приготовлении концентратов первых блюд, в общественном питании и домашней кулинарии.

Перец белый – плоды того же растения (как для черного перца), но собранные в зрелом состоянии и освобожденные от околоплодника. Аромат и острота вкуса менее выражены, чем у чёрного перца, так как значительная часть вкусовых веществ теряется при удалении околоплодника.

По внешнему виду – это косточки плода, твердые, гладкие шарики желтовато-серого цвета, размером около 4,5 мм (в наибольшем диаметре).

Выпускают в целом и молотом виде, применяют при производстве высокосортных колбас.

Перец душистый – высушенные незрелые плоды тропического дерева – пименты лекарственной. Высушенные плоды представляют собой почти круглые горошины темно-коричневого цвета, более крупного размера, чем чёрный перец. Они содержат эфирное масло (1,5-4,5%), придающее пряности сложный аромат гвоздики, мускатного ореха и корицы, а также острый вкус. Основным компонентом эфирного масла является эвгенол (65-90%).

Применяют при приготовлении маринадов, в производстве колбас, консервов, в кулинарии.

Перец красный – высушенные цельные или размолотые плоды (стручки) пряного овощного растения семейства паслёновых. Как пряность, перец делится на жгучий, среднежгучий и слабожгучий. В молотом виде это порошок от оранжевого до красно-коричневого цвета.

Главным компонентом плодов красного перца является алкалоид капсаицин (0,5-1,5%), который придает перцу жгучий вкус и остроту.

Используют при производстве колбас, мясных изделий, в кулинарии.

Тмин – семена двулетнего эфирно-масличного растения семейства зонтичных. Имеет специфический сильный пряный запах, жгучий, горьковато-пряный вкус. Содержит эфирное масло (3-7%), основной составной частью которого является карвон (50-60%).

Тмин используют при производстве хлебобулочных и кондитерских изделий (печенье, галеты, крекеры), творожных изделий, некоторых видов сыра, консервной и рыбной продукции, колбас, при приготовлении маринадов и др.

Бадьян – сухие зрелые плоды дерева бадьян из семейства магнолиевых. Это соплодия, состоящие обычно из 8, а иногда из 6, 10 и 12 плодиков, соединенных между собой в виде многолучевой звездочки. Каждый плодик имеет форму лодочки темно-коричневого цвета, жесткий. В молотом виде – крупнозернистый порошок, местами желто-коричневый, а местами с красно-бордовым отливом. Используют для приготовления сладких блюд, выпечки и напитков.

Кардамон – высушенные недозрелые плоды травянистого многолетнего растения. В качестве пряности используются семена, которые заключены в плоды овальной формы и отличаются пряным ароматом и остро жгучим вкусом.

В продажу поступают целые плоды, так как без оболочек семена быстро теряют аромат. Применяется в кулинарии, кондитерском и ликероводочном производстве.

Гвоздика – высушенные нераскрывшиеся бутоны вечнозеленого гвоздичного дерева. Наиболее ценной составной частью гвоздики является эфирное масло (14-22%), содержащее преимущественно эвгенол.

Правильно высушенная гвоздика – маломорщинистая, коричневого цвета с легким багряным оттенком; неправильно высушенная – темная, вялая, сморщенная. Хорошая гвоздика характеризуется тем, что при нажатии ногтем на головку из стебелька выделяется ароматическое масло, при погружении в воду она тонет или плавает вертикально головкой вверх.

Применяется в кулинарии, для консервирования, в кондитерском, ликероводочном, табачном производстве.

Корица – высушенная кора вечнозеленого тропического коричневого дерева семейства лавровых. Важнейшим ароматическим компонентом корицы является коричное эфирное масло (около 1,5%), состоящее из коричневого альдегида (60-93%) и других веществ.

В продажу поступает в виде палочек (свернутых трубочек) и молотая. Вкус пряный, сладковатый, слегка вяжущий, аромат нежный.

Применяют в ликероводочном производстве, в кондитерской промышленности, при приготовлении маринадов, в кулинарии.

Имбирь – обработанные и высушенные корневища тропического растения из семейства имбирных. Аромат зависит от содержания эфирного масла (1,5-3%), а его острый вкус обусловлен фенолоподобным веществом гингеролом.

В зависимости от назначения имбирь выпускают кусочками корневищ, в молотом или в стrogаном виде. Широко используют в кондитерской, ликероводочной промышленности, в кулинарии, при приготовлении соусов, напитков и т.д.

Вопрос №2. Упаковка пряностей. Дефекты пряностей.

Упаковка пряностей.

Для реализации в розничной сети пряности массой нетто до 100г упаковывают в следующие виды тары и упаковочных материалов:

пачки из бумаги и картона с внутренним пакетом из пергамента или других материалов;

- пакеты (одинарные) из комбинированных на основе бумаги или алюминиевой фольги термосваривающихся материалов;
- пакеты двойные: наружный пакет из бумаги, внутренний из пергамента или подпергамента;
- банки стеклянные для специй, укупороенные пластмассовыми крышками.

Дефекты.

Наиболее часто встречающимися **дефектами пряностей** считаются:

- недостаточно выраженный вкус и аромат,
- посторонние запахи и привкусы,
- повышенное содержание органических и минеральных примесей, ферропримесей,
- наличие лома и крошки в количестве выше допустимых норм,
- крупность помола.

Вопрос №3. Оценка качества пряностей.

Оценка качества пряностей проводится по органолептическим, физико-химическим, микробиологическим и показателям безопасности.

Органолептическая оценка пряностей включает в себя оценку внешнего вида, формы, состояния поверхности, целостность, чистоту, аромат и вкус пряностей.

Внешний вид, цвет, аромат и вкус определяют в части объединенной пробы массой 50,0г.

- **Внешний вид** определяют визуально, поместив навеску с пряностями на лист белой бумаги.
- **Размер пряностей** определяют с помощью линейки.
- При определении **цвета** устанавливают отклонения от цвета, специфического для данной пряности.
- **Запах** – специфический, пряный, свойственный каждому виду пряностей. Лишь душистый перец и гвоздика близки по аромату.
- **Вкус** большинства пряностей горьковатый или горький с ощущением жгучести.
- **Запах и вкус** пряности определяют апробированием **самого продукта** или его **водной вытяжки**.

Водную вытяжку готовят, заливая 1,0г измельченной пряности в стакане емкостью 200см³, кипящей водой в количестве 100см³ и сразу же определяют запах. Вкус определяют апробированием настоя или самого продукта через 5-7 минут.

• **Наличие неполноценных плодов и семян, полых и легковесных**, определяют путем погружения исследуемой пряности в воду или спирт. Легкие, полые, изъеденные зерна при этом всплывают на поверхность.

• Для определения **повреждений пряностей, наличия примесей** из средней пробы отбирают образец массой 100г и рассматривают пряности на разборной доске, выделяя полноценные, с механическими повреждениями, поврежденные болезнями (плесенью, гнилью и др.), а также вредителями (сорную, органическую и минеральную примеси). Каждую фракцию взвешивают, выражают в процентах, сравнивают с требованиями стандарта.

В случае, если одно зерно, корень, лист, почка имеет несколько дефектов, его относят к дефекту, который в стандарте имеет меньший допуск в процентах.

Вопрос №4. Приправы в пищевых технологиях.

Приправы – это продукты, способные значительно изменить вкус пищи, в которую их добавляют (пищевые кислоты, готовые соусы, хрен, столовая горчица и др.). Приправы в отличие от пряностей используют в больших количествах. Кроме того, в отличие от пряностей, имеющих исключительно растительное происхождение, в состав приправ могут входить продукты растительного происхождения, неорганические соли и другие компоненты.

Уксус получают путем разведения уксусной кислоты до 3–10% концентрации или путем сбраживания вина (винный плодово-ягодный), путем сбраживания пива (пивной), меда, слабого раствора спирта (столовый), уксусная эссенция – 70–80% раствор уксусной кислоты. Уксус столовый должен быть прозрачным, бесцветным, без мути и осадка. Вкус его кислый, запах – характерный, без посторонних привкусов и запахов. Содержание кислоты от 3 до 9%. Уксусная эссенция содержит 70–80% уксусной кислоты.

Кислоты: лимонная, яблочная, молочная. Лимонная кислота представляет собой бесцветные кристаллики, легко растворимые в воде, имеет приятный кислый вкус, без запаха.

К приправам можно отнести столовую горчицу, столовый хрен, аджику (смесь молотого красного перца, острого стручкового перца, черного перца, лаврового листа и др.), майонез.

Столовая горчица. Готовят её размешиванием горчичного порошка в теплой воде. Для вкуса добавляют соль, сахар, уксус и растительное масло. В зависимости от содержания жира (от 4 до 10%) и сахара (от 7 до 16%) выпускают разные виды горчицы: Столовую, Русскую и т.д. Горчица должна быть желтого цвета (допускается коричневый оттенок), однородной, мажущейся консистенции. Вкус острожгучий, характерный для данного вида горчицы, без посторонних привкусов и запахов.

Столовый хрен приготавливают из растертых корней многолетнего растения, добавляют уксус, соль и сахар. В продажу поступают следующие виды хрена: столовый, хрен со свеклой (красного цвета), хрен с майонезом.

Маслины – зрелые плоды оливкового дерева. **Оливки** – это незрелые плоды оливкового дерева. **Каперсы** – нераскрывшиеся цветочные почки колючего кустарника.

Требования к качеству. Упаковка.

Уксус. Упаковывают уксус в стеклянные бутылки емкостью 0,25-0,5 л., а уксусную эссенцию – в трехгранные стеклянные флаконы по 100 гр. На бутылки наклеивают этикетки, на которых указывают наименование продукта, содержание уксусной кислоты, наименование завода-изготовителя, цену и т.д. Хранят в темном помещении. Используют уксус для маринования и как приправу.

Горчица. Горчица должна быть желтого цвета (допускается коричневый оттенок), однородной, мажущейся консистенции. Вкус острожгучий, характерный для данного вида горчицы, без посторонних привкусов и запахов. Расфасовывают горчицу в стеклянные банки емкостью 100 и 125 г. Хранят в темных, сухих, прохладных помещениях (при температуре не выше 10 С) в течении 3 месяцев, в неохлаждаемых – до 1,5 месяцев.

Хрен. Расфасовывают хрен в стеклянные банки емкостью 100 и 500г. Хранят в темных, сухих прохладных помещениях. В охлаждаемых помещениях – 1,5 месяца, в неохлаждаемых – месяц.

Каперсы. Почki проявляют и маринуют. Каперсы имеют кисловато-острый вкус и темно-оливковый цвет.

Маслины. В продажу поступают маслины соленые и маринованные. Цвет от черного до коричневого, с фиолетовым оттенком, поверхность блестящая, вкус соленый, с приятной горечью, консистенция нежная, мясистая, соли 6-7%.

Оливки. Они имеют зеленый цвет, плотную консистенцию, острогорьковатый вкус, соли содержат 3-4%. В продажу поступают в консервированном виде.

Основным видом приправ является *поваренная соль*. Поваренная соль представляет собой природный хлорид натрия с очень незначительной примесью других солей. Соль хранят на складах и на открытых площадках (в контейнерах).

Относительная влажность воздуха на складе должна быть не выше 75%, так как она очень легко поглощает влагу. При длительном хранении соль слеживается, образуются комки. Срок хранения соли без добавок, упакованной в пачки с внутренним пакетом и в пачки из картона – 2,5 года, в пачки без внутреннего пакета – 1 год, в полиэтиленовые пакеты – 2 года, в мешки бумажные с полиэтиленовым вкладышем, полиэтиленовые и полипропиленовые тканые – 2 года, в контейнеры без вкладыша – 1 год, в контейнеры с полиэтиленовым вкладышем – 2 года, в полимерные банки – 2 года, в стеклянные банки – 5 лет. Срок хранения соли с добавками йода – 3 месяца, йода и фтора – 3 месяца, фтора – 6 месяцев со дня выработки. По истечении указанного срока хранения соль реализуется как соль без добавок.

Нормативная документация: ГОСТ 13830-2000 «Соль поваренная пищевая. Технические условия».

2. ПРАКТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

[#СтруктураЭУМК](#)

2.1. Тематический план лабораторных занятий	148
2.2. Техника лабораторных работ.....	149
2.3. Тематический план практических занятий	151
2.4. Учебные материалы для аудиторной и самостоятельной работы студентов	152

**2.1. Тематический план лабораторных занятий
для студентов специальности
1-36 09 01 Машины и аппараты пищевых производств**

[#ПрактическийРаздел](#)

№	Тема работы (4 часа)
1	Изучение требований к подготовке и проведению лабораторных работ; к выполнению правил техники безопасности при работе в химической лаборатории; оформлению отчетов по лабораторным работам. Изучение технологии извлечения крахмала из картофеля. Определение его органолептических и физико-химических показателей, а также выхода сырого крахмала.
2	Определение органолептических и физико-химических показателей плодоовощного сырья.
3	Исследование органолептических и физико-химических показателей продуктов переработки плодов и ягод.
4	Исследование органолептических и физико-химических показателей поваренной соли для пищевой промышленности.
5	Исследование органолептических и физико-химических показателей различных видов чая.
6	Исследование органолептических и физико-химических показателей различных видов кофе.
7	Исследование органолептических и физико-химических показателей различных пряностей.
8	Определение органолептических и физико-химических показателей картофельного крахмала, реализуемого в торговой сети г. Бреста.

2.2. Техника лабораторных работ

[#ПрактическийРаздел](#)

1. Работа с мерной посудой

При проведении лабораторных работ используется химическая посуда, изготовленная из специальных сортов стекла. Данная посуда выдерживает воздействие химических реагентов, колебания температуры. Чтобы правильно измерить требуемый объем реагентов, необходимо уметь правильно обращаться с мерной посудой.

Мерные цилиндры. Служат для отмеривания с небольшой точностью объемов жидкости. Они представляют собой толстостенные градуированные стеклянные цилиндры с широкой подставкой для их устойчивости (рисунок 1, *а*). Мерные цилиндры бывают различной емкости – от 10 мл до 2 л. Объем при градуировке цилиндров, как правило, указывается в миллилитрах.



а – общий вид; *б* – измерение уровня жидкости по нижнему краю мениска (для жидкостей, смачивающих стекло)

Рисунок 1 – Мерный цилиндр

Правила работы. Необходимо наполнить цилиндр жидкостью до объема немного меньше требуемого. Затем, добавляя жидкость по каплям, довести объем до необходимого уровня.

В случае прозрачной жидкости уровень следует отмеривать по *нижнему* краю мениска, глядя на цилиндр сбоку на уровне мениска (рисунок 1, *б*).

2. Техника безопасности

При выполнении лабораторных работ студент должен уметь правильно обращаться со стеклянной химической посудой, соблюдать особую осторожность при работе с токсичными и едкими веществами, знать меры первой доврачебной помощи.

1. Работа со стеклянной посудой. Основным травмирующим фактором при работе со стеклянной химической посудой являются острые осколки стекла, способные вызвать порезы тела работающего. По этой причине следует соблюдать

особую осторожность при использовании такой посуды. Если же во время работы стеклянная посуда все-таки разбилась, то необходимо предпринять следующие меры.

☑ *Первая помощь.* При порезах рук или других частей тела стеклом следует удалить из раны мелкие осколки, после чего промыть ее 2%-ным раствором перманганата калия или этиловым спиртом (или другим антисептиком), смазать края раны йодной настойкой и забинтовать. Ни в коем случае не промывать порез водой! При попадании осколков стекла в глаза и в случаях тяжелых ранений (особенно при порезах артерий) после оказания первой помощи немедленно вызвать врача.

При уборке рабочего места осколки разбитой посуды во избежание порезов нельзя собирать голыми руками, нужно использовать щетку и совок.

2. Токсические свойства соединений, используемых в лабораторных работах и меры неотложной помощи при поражении ими.

Соляная кислота (HCl). Представляет опасность (вызывает сильные химические ожоги) как при внешнем воздействии, так и при попадании вовнутрь.

Серная кислота (H₂SO₄). Представляет опасность (вызывает сильные химические ожоги) как при внешнем воздействии, так и при попадании вовнутрь.

☑ *Первая помощь.* При попадании кислоты на кожу место поражения немедленно промыть большим количеством воды, продолжительность обмывания 10-15 минут. Затем пораженное место обработать 2%-ным раствором пищевой соды. В случае поражения глаз – обильно промыть водой в течение 10-15 минут. При попадании кислоты вовнутрь – обильное питье, вызвать рвоту. Обратиться за помощью в медицинское учреждение.

Гидроксид натрия (NaOH). При попадании на кожу, слизистые оболочки и, особенно, в глаза щелочи и ее растворов возникают сильные химические ожоги.

☑ *Первая помощь.* При попадании на кожу растворов щелочи необходимо быстро промыть пораженное место большим количеством воды в течение 10-15 мин. Затем на обожженное место положить примочку 2%-го раствора уксусной кислоты. При попадании растворов в глаза – немедленно интенсивно промыть водой в течение длительного времени.

Хроматы и дихроматы. **Хромат калия** (K₂CrO₄). **Дихромат калия** (K₂Cr₂O₇). При попадании концентрированных растворов на кожу, слизистые оболочки и, особенно, в глаза вызывают химические ожоги. Помимо этого соединения хрома (VI) обладают канцерогенным действием, поражают центральную нервную систему, оказывают повреждающее действие на репродуктивные органы.

☑ *Первая помощь.* При попадании на кожу растворов необходимо быстро промыть пораженное место большим количеством воды в течение 10-15 мин. Затем на обожженное место положить повязку с нейтральной мазью. При попадании растворов в глаза – немедленно интенсивно промыть водой в течение длительного времени, закапать 30 % раствор альбумида.

Соединения свинца. **Ацетат свинца** (Pb(CH₃COO)₂). **Нитрат свинца** (Pb(NO₃)₂). Соединения свинца поражают репродуктивные органы, органы кроветворения, замещают кальций в костных тканях, угнетают центральную нервную систему. Их главная опасность состоит в том, что они способны накапливаться в организме, т.е. обладают кумулятивным эффектом.

☑ *Первая помощь.* При попадании вовнутрь организма необходимо немедленно принять вовнутрь 10 % водный раствор сульфата магния.

**2.3. Тематический план практических занятий
для студентов специальности
1-36 09 01 Машины и аппараты пищевых производств**

[#ПрактическийРаздел](#)

№	Тема практического занятия
1	Технические нормативно-правовые акты (ТНПА) Республики Беларусь в пищевой промышленности. ГОСТы, СТБ, ТУ, рецептуры, технологический регламент, технологическая инструкция.
2	Продуктовые расчеты в пищевой промышленности. Теоретические основы расчета выхода хлебобулочных изделий. Плановый выход. Скорректированный выход с учетом влажности муки.
3	Продуктовые расчеты в пищевой промышленности. Решение задач по теме «Выход хлебобулочных изделий».
4	Продуктовые расчеты в пищевой промышленности. Теоретические основы продуктового баланса в молочной промышленности. Нормализация по жирности.
5	Продуктовые расчеты в пищевой промышленности. Теоретические основы продуктового баланса в рыбоперерабатывающей отрасли промышленности.
6	Разработка технологической карты и карты продуктового баланса при производстве рыбных пресервов и консервов.
7	Технология переработки мяса. Производство пельменей, паштетов и фаршей. Рецептуры. Продуктовые расчеты.
8	Технология переработки плодоовощного сырья. Технологические карты. Требования к сырью и качеству готовой продукции.

2.4. Учебные материалы для аудиторной и самостоятельной работы студентов

[#ПрактическийРаздел](#)

Темы для самостоятельного изучения

Тема №1. Вода для пищевой промышленности. Основные требования к качеству воды. Промышленная водоподготовка.

ВОДОПОДГОТОВКА - комплекс технологических процессов обработки и очистки воды для приведения ее качества в соответствие с требованиями потребителей. Кроме того, при водоподготовке из воды могут удаляться Mn, F, синтетические моющие и красящие вещества, пестициды и др. Водоподготовку проводят на спец. станциях, производительность которых может составлять от нескольких м³/сут до млн. м³/сут.

Осветление. Вода поверхностных (открытых) источников, как правило, содержит крупнодисперсные и коллоидные минер. и орг. примеси, обуславливающие ее цветность. Для их удаления воду обрабатывают коагулянтами [Al₂(SO₄)₃, FeSO₄, FeCl₃] и флокулянтами (полиакриламидом, активной H₂SiO₃ и др.). Образовавшуюся хлопьевидную массу, состоящую в осн. из гидроксидов Al и Fe и примесей, выделяют из воды в отстойниках или спец. осветлителях (осадок в них поддерживается во взвешенном состоянии потоком поступающей снизу воды), напорных или открытых фильтрах и контактных осветлителях с загрузкой из зернистых материалов (кварцевый песок, дробленый антрацит, керамзит, шунгизит и др.), а также во флотаторах, гидроциклонах, намывных фильтрах. Для частичного удаления крупнодисперсных примесей и фитопланктона, образующегося при цветении водоемов, применяют сетчатые микрофильтры, плоские и барабанные сетки. См. также Осаждение.

Обеззараживание. Наличие в воде болезнетворных микроорганизмов и вирусов делает ее непригодной для хозяйственно-питьевых нужд, а присутствие в воде некоторых видов микроорганизмов (напр., нитчатых, зооглейных, сульфатовосстанавливающих бактерий, железобактерий) вызывает биол. обрастание, а иногда и разрушение трубопроводов и оборудования.

Наиболее распространено хлорирование воды жидким или газообразным Cl₂, гипохлоритами - NaClO, Ca(ClO)₂ и ClO₂. Хлор взаимодействует с водой с образованием HClO и HCl; при pH > 4 свободный Cl₂ практически отсутствует, при pH > 5,6 HClO диссоциирует на H⁺ и ClO⁻. Бактерицидность недиссоциированной HClO в 70-80 раз больше, чем у ClO⁻. При наличии в воде NH₃, аммониевых солей или органических веществ, содержащих группы NH₂, Cl₂, HClO и гипохлориты реагируют с ними, образуя неорг. и орг. моно- и дихлорамины. Монохлорамины в 3-5 раз менее бактерицидны, чем дихлорамины, к-рые в свою очередь в 20-25 раз менее эффективны свободного Cl₂. Бактерицидность хлораминов, образованных Cl₂, HOCl, ClO⁻, NH₃ или солями аммония, в 8-10 раз выше, чем бактерицидность хлорпроизводных орг. аминов или иминов. Концентрацию свободного и связанного (в хлораминах) Cl₂, необходимую для обеспечения заданного обеззараживающего эффекта, определяют по результатам пробного хлорирования. Для обеззараживания воды применяют также озон и УФ-облучение.

Стабилизация. Стабильной считается вода, к-рая не выделяет и не растворяет отложения CaCO₃. Показателем стабильности служит индекс насыщения I воды

карбонатом Ca, который рассчитывают по данным о рН и т-ре обрабатываемой воды, а также концентрации катионов Ca^{2+} , общих щелочности и солесодержании. Исходя из этих данных, находят рН, соответствующий насыщению воды карбонатом. На основе рНs и измеренного значения рН вычисляют $I = \text{pH} - \text{pH}_5$. Вода считается стабильной, если $I = 0$; при $I < 0$ вода вызывает коррозию стали, чугуна и др. материалов. При $I > 0$ может выделяться CaCO_3 с образованием противокоррозионной пленки на стенках трубопроводов и оборудования. Это связано с наличием в воде CO_2 : при его избытке происходит коррозия, при недостатке - пересыщение воды CaCO_3 , что и приводит к образованию накипи.

Для связывания CO_2 в $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ или NaHCO_3 воду обрабатывают $\text{Ca}(\text{OH})_2$, Na_2CO_3 или др. щелочными реагентами. Многие прир. и производств. воды, идущие на охлаждение, пересыщены CaCO_3 , а также $\text{Mg}(\text{OH})_2$. При использовании в кач-ве хладагента вода нагревается, что вызывает разложение гидрокарбонатов и выпадение CaCO_3 ; помимо этого, осаждаются $\text{Mg}(\text{OH})_2$ и некоторые соли. Для устранения отложений воду подкисляют H_2SO_4 или HCl , обрабатывают CO_2 (обычно топочными газами), фосфатируют (например, полифосфатами) и стабилизируют др. реагентами.

Умягчение заключается в удалении из воды катионов Ca^{2+} и Mg^{2+} (устранение жесткости). Реагентное умягчение основано на введении в воду в-в, обогащающих ее анионами CO_3^{2-} и OH^- , в результате чего образуются труднорастворимые CaCO_3 и $\text{Mg}(\text{OH})_2$, выделяемые из воды осаждением и фильтрованием. При обработке воды известью [гашеной $\text{Ca}(\text{OH})_2$ или негашеной CaO] происходит декарбонизация - устранение карбонатной жесткости; снижается также щелочность воды. Известь связывает растворенный в воде CO_2 с образованием гидрокарбонатных ионов HCO_2^- , к-рые, взаимодей. с известью, превращ. в карбонаты, выпадающие в осадок. Для устранения магниевой карбонатной жесткости кол-во извести должно обеспечивать получение малорастворимой $\text{Mg}(\text{OH})_2$ при одноврем. эквивалентном выделении в осадок CaCO_3 . Предел умягчения воды известью определяется р-римостью CaCO_3 и $\text{Mg}(\text{OH})_2$.

Воду обрабатывают известью и содой в тех случаях, когда Ca и Mg присутствуют в воде не только в виде гидрокарбонатов, но и в виде хлоридов и сульфатов, т.е. для устранения как карбонатной, так и некарбонатной жесткости. При этом образуются осадки CaCO_3 и $\text{Mg}(\text{OH})_2$, в р-р переходит Na^+ (в виде Na_2SO_4 и NaCl) в кол-ве, эквивалентном кол-ву Na_2CO_3 . Вода, умягченная известью и содой без подогрева, имеет остаточную жесткость порядка 0,5-1,0 ммоль/л. При нагрев. воды до 35-40°C можно поддерживать остаточную жесткость не более 0,5 ммоль/л. При подогреве воды до 100 °C и выше (термохим. умягчение, применяемое для питания паровых котлов) остаточная жесткость составляет 0,3 ммоль/л. Избыток извести повышает остаточную жесткость воды и одновременно обуславливает увеличение ее щелочности.

Катионирование воды - пропускание ее через слой зернистого катионита. В результате ионы Ca^{2+} и Mg^{2+} обмениваются на ионы катионита. Последний регенерируют р-рами солей, содержащими катионы Na^+ или NH_4^+ , либо кислотами, атомы H которых вытесняют поглощенные ионы Ca^{2+} и Mg^{2+} .

В связи с этим различают Na^+ -, H^+ - или NH_4^+ - катионирование. Способность разных катионитов к обмену ионов выражается емкостью поглощения (обменной способностью) по отношению к данному иону и измеряется числом молей катионов, поглощенных 1 м³ катионита. Различают рабочую (до "проскока" ионов Ca^{2+} и Mg^{2+} с профильтрованной водой) и полную (до полного истощения катеонита) емкости

поглощения. Полная емкость поглощения катионитов составляет 570-1700 моль/м³. Рабочая емкость зависит от свойств, условий регенерации катионита, размеров зерен и высоты его слоя в фильтре, типа обменного иона, общего солесодержания, скорости фильтрования и может изменяться в пределах 40-70% от полной. См. также Иониты.

Опреснение и обессоливание. Удаление солей из воды до предела, близкого к содержанию их в дистиллированной воде (доли или неск. мг/л), наз. обессоливанием, а удаление солей до концентраций, допустимых при применении воды для питья (до 1 г/л), - опреснением.

Обессоливание дистилляцией основано на выпаривании воды с дальнейшей конденсацией пара. Испарители м. б. многоступенчатыми с использованием пара предыдущей ступени для испарения воды в последующей.

Обессоливание и опреснение воды ионным обменом достигается путем последовательного фильтрования воды через зернистые слои Н⁺-катионита и ОН⁻-анионита. При этом находящиеся в воде катионы и анионы заменяются соотв. на Н⁺ и ОН⁻, образующие молекулы Н₂О. В случае фильтрования воды через Н⁺-катионит СО₂, который образуется при взаимодействии ионов НСО₃⁻ и Н⁺, удаляется в спец. дегазаторе продуванием воздуха через воду.

Емкость поглощения анионитами отдельных анионов различна и определяется свойствами анионитов, кислотностью воды и рядом технических факторов (крупностью зерен и др.). Полная емкость анионитов составляет 1500 моль/м³. Низкоосновные аниониты регенерируют NaOH, Na₂CO₃, NaHCO₃, высокоосновные - NaOH. Простейшая одноступенчатая схема обессоливания включает Н⁺-катионитный фильтр, декарбонизатор для выделения из воды СО₂ и ОН⁻-анионитный фильтр. При такой схеме вода частично обессоливается (до солесодержания 5-10 мг/л), при этом концентрация в ней Н₂SiO₃ практически не снижается. Более глубокое обессоливание воды может быть достигнуто на двухступенчатых установках (до солесодержания 0,1-0,3 мг/л и концентрации Н₂SiO₃ до 0,02-0,1 мг/л).

Практически полностью воду можно обессолить (до солесодержания 0,05-0,1 мг/л и концентрации Н₂SiO₃ менее 0,02-0,05 мг/л) на трехступенчатой ионитной установке, причем вместо двух фильтров (Н⁺- и ОН⁻-фильтры) на третьей ступени может быть применен фильтр со смешанной катионитно-анионитной загрузкой. При двух- и трехступенчатой ионитных установках на первой ступени используют низкоосновный, на второй и третьей ступенях - высокоосновный аниониты.

Обессоливание воды электродиализом и обратным осмосом не требует применения химических реагентов и характеризуется существенно меньшими энергетическими затратами по сравнению с дистилляцией.

При электродиализе используют селективные мембраны ионообменные, при обратном осмосе - полупроницаемые мембраны, пропускающие молекулы воды, но задерживающие растворенные минеральные и органические вещества. Расход электроэнергии на 1 м³ воды, обессоленной электродиализом, составляет 6-30 кВт*ч/м³, обратным осмосом - 1,5-15 кВт*ч/м³.

Электродиализом воду можно обессолить на 90%, обратным осмосом - на 98%. В установках обратного осмоса рабочее давление достигает 5-10 МПа, укладка мембран м.б. по типу фильтропресса, трубчатая, рулонная (спиральная и в виде полого волокна).

Обезжелезивание. В подземных водах железо обычно находится в виде $\text{Fe}(\text{HCO}_3)_2$, в поверхностных водах - в виде тонкодисперсной взвеси гидроксида или входит в состав комплексных органических веществ.

Подземные воды обезжелезивают упрощенной аэрацией (своб. падением воды с высоты 0,4-0,6 м) с послед. фильтрованием через слой зернистого материала. При этом на поверхности зерен выделяется каталитическая пленка соединений Fe, интенсифицирующая обезжелезивание. Метод используют при общем содержании железа до 10 мг/л (в т.ч. Fe^{2+} - не менее 70%). H_2S - до 0,5 мг/л; pH не менее 6,8. В др. случаях и при наличии в воде агрессивного CO_2 применяют аэрацию с помощью спец. аэраторов-градирен и фильтрование через слой зернистого материала. При значит. содержании Fe перед фильтрами иногда устанавливают отстойник, где происходят окисление Fe^{2+} в Fe^{3+} и коагуляция образующегося $\text{Fe}(\text{OH})_3$, который задерживается на фильтрах.

Аэрация, совмещаемая с подщелачиванием воды $\text{Ca}(\text{OH})_2$ или Na_2CO_3 и фильтрованием, - универсальный метод, позволяющий удалять Fe во всех формах из подземных и поверхностных вод. Добавление р-ра щелочных реагентов в воду осуществляется непосредственно после аэратора. При этом методе из воды может выделяться $\text{Fe}(\text{OH})_2$ или FeCO_3 . В ряде случаев для комплексной очистки воды от Fe + и др. восстановителей, напр. H_2S , в нее перед подачей в фильтры вводят окислители - Cl_2 и KMnO_4 .

Обескремнивание. Содержание H_2SiO_3 и ее солей в прир. водах обычно колеблется от 1 до 50-60 мг/л. Высокие концентрации H_2SiO_3 и ее солей вследствие образования накипи недопустимы в воде, используемой для питания паровых котлов высокого давления, а также в некоторых производствах (напр., целлюлозы, полупроводников, лек. препаратов и др.). При применении извести можно уменьшить содержание Si в воде до 0,3-0,5 мг/л (в расчете на SiO_3^{2-}).

При обескремнивании воды солями Fe^{3+} расход их составляет ок. 2 мг Fe на 1 мг удаляемой коллоидной H_2SiO_3 . Обескремнивание солями Al лучше происходит при введении в воду NaAlO_2 (10-15 мг/л на 1 мг SiO_3^{2-}), чем $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$. Обработкой $\text{Mg}(\text{OH})_2$ при нагр. воды до 40°C удается снизить содержание Si до 1 мг/л, при нагр. до 100°C - до 0,25 мг/л.

При использовании обожженного доломита остаточное содержание SiO_3^{2-} уменьшают до 2 мг/л при подогреве воды до 40°C и до 0,2 мг/л - при подогреве до 98°C. В случае введения в нагретую воду каустич. магнезита (10-15 мг на 1 мг удаляемой SiO_3^{2-}) образовавшийся $\text{Mg}(\text{OH})_2$ сорбирует из воды H_2SiO_3 , при этом содержание Si уменьшается до 1,0-1,5 мг/л. Почти полное обескремнивание воды (до 0,02-0,05 мг/л) м. б. достигнуто путем ионного обмена.

Дегазация. Растворенные в воде газы (O_2 , CO_2 , H_2S) повышают ее коррозионную активность и придают неприятный привкус и запах (H_2S , CH_4). На тепловых электростанциях дегазация - один из важных процессов, осуществляется гл. обр. пропусканием через воду пара. При этом в результате нагревания ее до температуры кипения при атмосферном давлении или в вакууме растворимость газов в воде снижается до нуля.

Аэрацию воды посредством ее разбрызгивания используют в основном для устранения CO_2 и H_2S (O_2 не удаляется). Как самостоятельный метод для очистки воды от H_2S аэрацию можно использовать только при малых его концентрациях; метод наиб. эффективен при $\text{pH} < 5$. Химические методы применяют главным образом для обескислороживания воды, добавляя к ней различные восстановители

(SO₂, Na₂SO₃, Na₂S₂O₃, гидразин). Очисткой воды в биохимических реакторах с последующим фильтрованием через слой зернистого материала можно практически полностью устранить H₂S, гидросульфиды и сернистые соединения.

Тема №2 Вопросы промышленной экологии пищевых производств.

Проблема охраны окружающей среды имеет глобальный характер и поэтому должна решаться не только применительно к конкретному предприятию или производственному циклу, но в масштабах отдельных городов и промышленных центров, регионов, всей территории страны, группы стран, отдельных континентов и всего земного шара. Пищевая и перерабатывающая промышленность – одна из стратегических отраслей экономики, призванная обеспечить устойчивое снабжение населения необходимыми качественными продуктами питания. Она включает в себя более 30 подотраслей, которые вырабатывают практически все необходимые для населения продукты питания, включая продукты для детей. Предприятия пищевой промышленности перерабатывают огромное количество продуктов сельского хозяйства, речного и морского промысла.

По степени интенсивности отрицательного воздействия объектов пищевой и перерабатывающей промышленности на окружающую природную среду первое место занимают водные ресурсы. Наряду с этим предприятия отрасли наносят ущерб также и почве и атмосфере (выбрасывают твёрдые, жидкие и газообразные вещества). По расходу воды на единицу выпускаемой продукции пищевая и перерабатывающая промышленность занимает одно из первых мест среди других отраслей. К наиболее водоемким относятся крахмалопаточное, хлебопекарное, сахарное, спиртовое, молоко- и мясoperерабатывающие производства, а также консервное производство.

Ежегодно предприятия отрасли вырабатывают большое количество вредных веществ, 44% которых проходит очистку. Существующие очистные сооружения не обеспечивают необходимой степени очистки, а устаревшее технологическое оборудование затрудняет реализацию мер по предупреждению образования загрязнений. Доля сточных вод, загрязненных веществами химического и микробиологического состава, к общему объему стоков составляет около 77 %, что указывает на низкую эффективность работы имеющихся очистных сооружений.

В сточных водах содержатся остатки корма, поваренная соль, моющие, дезинфицирующие вещества, нитриты, фосфаты, щелочи, кислоты, кроме того, возможно присутствие патогенной микрофлоры. Предприятия, перерабатывающие продукцию сельского хозяйства (консервные, спиртовые, молокозаводы, мясокомбинаты и др.), оборудованные, как правило, примитивными очистными сооружениями, а во многих случаях не имеющие вообще никаких сооружений, вносят значительный вклад в загрязнение окружающей среды.

Основное вредное экологическое воздействие консервных предприятий связано с отходами переработки растительного сырья и газообразными выбросами в атмосферу. Отходы производства составляют в среднем 20 – 22 % от массы перерабатываемого растительного сырья (около 200 тыс.т яблочных выжимок, очистков овощей, плодовых косточек, выжимок винограда, семян томатов и др.). Отходы сохраняют полезные свойства первичного сырья и могут использоваться в качестве вторичных ресурсов для производства кормовой, пищевой и технической продукции.

В последние годы из-за общего спада производства переработка отходов практически не производится. В связи с этим в зонах расположения консервных

заводов в период сезона большое количество отходов и испорченного сырья загрязняет окружающую среду. На консервных предприятиях используется большое количество воды (мойка и очистка сырья, тары и др.). Вода в значительной степени загрязняется и при сливе ухудшает состояние водных ресурсов.

Количество, состав и концентрация загрязнений сточных вод предприятий плодоовощной консервной промышленности зависит от ряда факторов: вида и количества поступающего на переработку сырья, ассортимента выпускаемой продукции, типов применяемого оборудования, наличия систем оборотного водоснабжения и повторного использования сточных вод и пр.

Сточные воды образуются в результате отдельных технологических процессов: гидротранспортирование, сортировка сырья на конвейере, мытье сырья и полуфабрикатов и их порционирование, термическая обработка и т.д.

На большинстве предприятий образуются три категории сточных вод: производственные (загрязненные и условно чистые); бытовые и атмосферные. Наличие таких сточных вод обуславливает на предприятии отдельные системы канализации. Различные удельные расходы воды и количества сточных вод является одной из причин колебания в них концентрации загрязнений. Кроме того, концентрация загрязнений во многом зависит от качества поступающего на переработку сырья, типа технологического оборудования и других факторов. В частности, количество отходов, образующихся при консервировании, составляет от 12 до 35 % от веса сырья. Из них от 20 до 50 % попадает в канализационную сеть вместе со сточными водами. Сточные воды содержат растворенные, нерастворенные и коллоидные вещества, удаляемые с поверхности консервируемых продуктов, отходы плодов и овощей, продукты их разложения, частицы песка и др. Они богаты органическими, легко разлагающимися веществами. Главной причиной этого является присутствие углеводов, особенно сахара, концентрация которых достигает 12 – 290 мг/л.

Следовательно, сточные воды должны подвергаться очистке в свежем состоянии. Температура сточных вод колеблется от 19 до 39 °С, рН – 6,6 – 7,2. Концентрация биогенных элементов низка, аммонийного азота содержится 0,1 – 27 мг/л, фосфатов 0,1 – 1,9 мг/л, что говорит о необходимости их добавления в случае биологической очистки.

Консервный завод является предприятием пищевой промышленности и по объему водопотребления и водоотведения относится к лимитируемым. В общем объеме производственных сточных вод количество стоков завода составляет в среднем 21,2%. Сточные воды завода в объеме около 42 тыс.куб.м/год сбрасываются в городской коллектор. Хозфекальные и производственные сточные воды перед сбросом смешиваются. При проведении анализа химического состава сточных вод консервного завода установлено присутствие тяжелых металлов в концентрациях, превышающих ПДК, что является причиной, ингибирующей биохимическое окисление. В связи с этим для проведения эффективной биологической очистки необходимо предварительно удалять тяжелые металлы путем подщелачивания.

Основной экологической задачей всех производств на современном этапе является сохранение на соответствующем уровне качества окружающей природной среды. Решение проблемы, связанной с загрязнением окружающей среды отходами производства (жидкие, газообразные, твердые), лежит, несомненно, в необходимости проведения экологизации производств, а именно, в разработке и внедрении маловодных, бессточных технологических процессов, замкнутых по отношению к окружающей среде.

Малоотходные и безотходные технологии позволяют с одной стороны – максимально и комплексно извлекать все ценные компоненты сырья, превращая их в полезные продукты, а с другой – устранять или уменьшать ущерб, наносимый окружающей среде в результате выбросов производства.

В настоящее время перевод производства на замкнутые циклы рассматривается как одно из фундаментальных направлений в решении вопросов рационального использования природно-сырьевых ресурсов и охраны окружающей среды. Требования современного рынка диктуют необходимость создания и внедрения в производство технологий с низкой энерго-, ресурсо- и капиталоемкостью, позволяющих выпуск качественной и конкурентоспособной продукции.

Таким образом, основой формирования комплексной экологической программы, направленной на устойчивое развитие государства, и перевода природоохранной политики на новый уровень должен стать обязательный экологический мониторинг окружающей природной среды и экологический менеджмент производств.

Развитие агропромышленного комплекса страны предусматривает увеличение производства зерна, в том числе пшеницы, ржи, тритикале, отвечающего требованиям мукомольной и хлебопекарной отраслей. Однако, повышение урожайности зерновых культур, зависит от ряда факторов, среди которых основная роль принадлежит минеральным удобрениям. Их неконтролируемое применение способствует накоплению нитратов и нитритов в зерне. В нем также аккумулируются и другие нежелательные компоненты (радионуклидов, стронция, цезия и др.), наличие которых в почве и воде обусловлено отходами промышленных предприятий и катастрофой на Чернобыльской АЭС.

Критические ситуации, создавшиеся в продовольственной, сельскохозяйственной, экологической и социально-экономической сферах, требуют применения новых подходов, базирующихся на прогрессивных и экологически безопасных технологиях, а также средствах, способствующих максимальному оздоровлению человека и природной окружающей среды. Содержание тяжелых металлов, радионуклидов, нитратов и нитритов в различных анатомических частях зерна неравномерно.

Анализ помола зерна по традиционной технологии показал, что наличие таких технологических процессов как очистка, шелушение приводит к снижению по сравнению с зерном массовой доли свинца в 2 раза, мышьяка - в 2,5 раза, меди - в 1,2 раза. Определено, что свинец, мышьяк, микроскопические грибы, цезий 137, стронций 90 концентрируются в мучке, зерновых отходах и в лузге. Эти отходы и промежуточные продукты требуют особого экологического контроля и специальных технологий их переработки. На основании этих результатов проводятся исследования по способности тритикале аккумулировать радионуклиды, тяжелые металлы и другие элементы и распределение их по анатомическим частям зерна. Установлено, максимальная концентрация нежелательных элементов локализуется в отрубях, наименьшая - в мучке; мучка занимает промежуточное положение.

Следовательно, на приготовление продуктов питания целесообразно использовать муку и мучку, а из отрубей выделять углеводно-белковый продукт (УБП). Технология такого продукта обеспечивает получение экологически чистого УБП, пригодного как для производства продуктов питания, так и в качестве белкового обогатителя в комбикорма для животных и птицы.

3. РАЗДЕЛ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

[#СтруктураЭУМК](#)

Материалы для итоговой аттестации.

Примерный перечень вопросов, выносимых на зачет

1. Общие сведения о сахаре. Характеристика сырья для производства сахара. Технология производства сахара (перечислить и охарактеризовать основные стадии технологического процесса).
2. Качество сахара-песка (органолептические и физико-химические показатели). Наиболее распространенные дефекты сахара-песка.
3. Машинно-аппаратурная схема линии производства сахара-песка из сахарной свеклы (технологическое оборудование, описание стадий процесса).
5. Виды растительных масел. Основные нормируемые показатели качества растительных масел.
6. Технологические операции производства растительного масла. Дефекты растительных масел. Условия и сроки хранения
7. Машинно-аппаратурная схема линии производства растительного масла из семян подсолнечника (технологическое оборудование, описание стадий процесса).
8. Ассортимент соков. Технология производства соков. Характеристика основных технологических операций.
9. Технология производства яблочного сока. Требования к сырью. Технологические операции. Описание технологического процесса. Контроль качества готового продукта.
10. Технология производства томатного сока. Требования к сырью. Технологические операции. Описание технологического процесса. Контроль качества готового продукта.
11. Технология производства крахмала из картофеля. Требования к сырью. Технологические операции. Описание технологического процесса. Контроль качества готового продукта.
12. Общие сведения о коньяках. Особенности производства коньяка в Беларуси. Коньячные спирты. Розлив, упаковка, маркировка, хранение готовой продукции.
13. Основы общей технологии производства коньяка. Стадии технологического процесса и их характеристика.
14. Теоретические основы созревания коньячных спиртов. Приготовление коньяков. Материалы, используемые для приготовления коньяков. Купажирование.
15. Продуктовые расчеты в пищевых технологиях. Расчет выхода готовой продукции.
16. Разработка технологической карты и технологического регламента на производство различных видов пищевой продукции. Типовые рецептуры.
17. Технические нормативно-правовые акты (ТНПА) Республики Беларусь в области пищевого сырья и пищевых технологий. Стандарты. ГОСТы, СТБ, технические условия. Рецептуры.
18. Законодательство РБ о качестве и безопасности продуктов питания.
19. Понятие «качество продукции». Органолептические, физико-химические, микробиологические показатели качества пищевой продукции. Производственный брак. Дефекты пищевых продуктов. Фальсификация продуктов.

20. Средства и методы лабораторного контроля качества. Роль сертификации и стандартизации в гарантировании безопасности пищевых продуктов.

4. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

[#СтруктураЭУМК](#)

Учебная программа для специальности:

1-36 09 01 Машины и аппараты пищевых производств

Учебная программа по дисциплине «Технологии переработки плодоовощного сырья» составлена в соответствии с требованиями второго поколения образовательных стандартов Республики Беларусь и типовых учебных планов для студентов, обучающихся по специальностям машиностроительного профиля в Учреждении образования «Брестский государственный технический университет».

Дисциплина «Технологии переработки плодоовощного сырья» является одним из базовых курсов (государственный компонент) для изучения студентами специальности «Машины и аппараты пищевых производств».

Целью изучения дисциплины при подготовке инженеров по специальности 1-36 09 01 «Машины и аппараты пищевых производств» является получение глубоких знаний в области: технологии пищевых производств на базе теоретических основ физических, химических, биохимических и других процессов; химического состава сырья, полуфабрикатов, взаимодействия различных компонентов, которые определяют все технологические процессы и качество готовой продукции, условий хранения и оценки качества сырья; технологических расчётов, подбора и расчёта технологических линий; научных основ технологии пищевых производств, позволяющих выбрать оптимальные условия процессов с учетом новых достижений науки и техники, зарубежного опыта, экологических проблем современных пищевых производств.

Курс «Технологии переработки плодоовощного сырья» включает следующие составные части: основные составные вещества пищевых продуктов; органолептические и физико-химические показатели качества сырья и пищевых продуктов; специальные технологии различных отраслей пищевой промышленности; характеристика конкретных основных видов сырья; доставка, приемка и хранение; методика продуктового расчёта; специфика технологических процессов получения отдельных видов продукции по отраслям.

Целью лабораторных и практических занятий является закрепление и углубление лекционного материала, теоретическое и экспериментальное изучение важнейших органолептических и физико-химических показателей качества сырья и целевых продуктов пищевой промышленности, а также приобретение навыков самостоятельной исследовательской работы и обработки результатов эксперимента, освоение методики продуктового расчёта.

Задачами обучения являются:

- освоение теоретически знаний на основе важнейших законов современной пищевой технологии для понимания сущности технологических процессов, связанных с переработкой и использованием пищевого сырья; получением качественной готовой продукции;

- формирование у студентов научного мировоззрения, понимания значения методов современных пищевых технологий;

- формирование у студентов рациональных приёмов мышления, умения анализировать и систематизировать данные, получаемые в ходе технологического эксперимента или решения задач;

- развитие навыков самостоятельной работы, нацеленных на приобретение новых знаний, необходимых для будущей профессиональной деятельности.

На основе полученных знаний студент должен:

знать:

- место и роль пищевой технологии в развитии науки, техники, производства;
- химический и биохимический состав пищевых продуктов;
- роль отдельных компонентов в технологических процессах и в питании человека;
- материальный ресурс области и сырьевое обеспечение, состав сырья и процессы, протекающие в нем в процессах хранения и переработки;
- основные закономерности физических, химических, физико-химических, биохимических и других процессов при производстве пищевых продуктов;
- теоретические основы пищевой технологии;
- методику продуктового расчёта;
- основные пищевые производства, источники сырья и энергии,
- принципы построения и анализа технологических схем основных пищевых производств;
- основные технологические процессы получения пищевых продуктов;
- требования стандартов к качеству сырья, полуфабрикатов, готовых изделий;
- освоить стандартные методы анализов пищевых продуктов;
- иметь представление об основных проблемах, изучаемых в курсе технологии пищевых производств;
- перспективные направления развития пищевых технологий;

уметь:

- используя знания основных закономерностей, объяснять процессы различных стадий технологии пищевых продуктов;
- проводить лабораторные анализы сырья, полуфабрикатов, готовых изделий, давая обоснованные заключения в соответствии с требованиями действующих стандартов;
- использовать современные методы определения основных показателей качества пищевого сырья, определяющих характер и режимы его технологической обработки, и готовой продукции, полученной на его основе;
- разбираться в сущности технологических процессов при производстве пищевых продуктов с целью их механизации и автоматизации, повышения эффективности производства;
- использовать методики технологических расчётов. Осуществлять подбор технологического оборудования и определять комплектацию технологических линий;
- на основе полученных знаний решать ситуационные задачи в технологии пищевых производств;

владеть:

- методами получения основных видов продукции по отраслям пищевой промышленности;
- принципами построения машинно-аппаратурных схем основных технологических производств.

Для достижения поставленных целей обучения, а также для усвоения студентами содержания программы применяются различные *методы обучения*. В начале изучения курса основная роль принадлежит *алгоритмизированным* методам обучения, которые используются при решении технологических задач, а также в лабораторном практикуме. По возможности алгоритмизированному обучению необходимо придавать творческий характер, например, при формулировке профильно ориентированных технологических задач. В лекционном курсе могут быть использованы *проблемные* методы обучения.

Контролем знаний студентов является зачет.

Дисциплина «Технологии переработки плодоовощного сырья» изучается студентами в 6 учебном семестре.

Программа рассчитана на 66 аудиторных часа, из которых лекций – 34 часа, лабораторных занятий – 16 часов, практических занятий – 16 часов. Самостоятельная работа – 54 часа. Общее количество – 120 часов.

2 ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Наименование разделов и тем	Число учебных аудиторных часов			Самостоятельная работа	Всего
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия		
1	2	3	4	5	6	7
1	Технология производства поваренной соли в Республике Беларусь. Машинно-аппаратурная схема производства выварочной соли.	2	2		4	8
2	Свеклосахарное производство. Требования к сырью. Машинно-аппаратурная схема производства сахара.	4	-		4	8
3	Технология производства кондитерских изделий. Производство конфет.	2			4	6
4	Технология производства шоколада и какао-порошка. Машинно-аппаратурная схема производства шоколада и какао-порошка.	4			4	8
5	Технологические процессы переработки чая и кофе. Дефекты чая и кофе.	4	2		4	10
6	Технология производства крахмала из картофеля и кукурузы. Машинно-аппаратурная схема производства крахмала.	2	4		4	10
7	Технология производства растительных масел. Машинно-аппаратурная схема производства подсолнечного масла.	4			4	8
8	Технология производства плодоовощных соков. Машинно-аппаратурные схемы производства яблочного и томатного соков. Производство березового сока в Беларуси.	4			4	8

1	2	3	4	5	6	7
9	Технология производства плодовоовощных консервов. Требования к сырью. Особенности тепловой обработки.	4	8		4	16
10	Особенности технологии производства плодовоовощных консервов для детского питания. Машинно-аппаратурные схемы.	2			4	6
11	Технология винопродуктов. Технология производства коньяка. Требования к сырью. Особенности технологии. Производство коньяков в Республике Беларусь.	2			4	6
12	Продуктовые расчеты. Расчет выхода готовой продукции. Разработка технологической карты и технологического регламента. Стандарты. ГОСТы, СТБ, технические условия. Рецептуры.	-		14	6	20
13	Приправы и специи в пищевых технологиях.			2	4	6
Итого:		34	16	16	54	120

3 СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

3.1 Технология производства поваренной соли в Республике Беларусь. Машинно-аппаратурная схема производства выварочной соли.

Виды поваренной соли. Органолептические и физико-химические показатели поваренной соли. Общая технология производства технической, кормовой и пищевой соли. Технология производства соли из галитовых отходов. Машинно-аппаратурная схема производства выварочной соли. Особенности производства поваренной соли в Республике Беларусь.

3.2 Свеклосахарное производство. Требования к сырью. Машинно-аппаратурная схема производства сахара.

Сырье, состав и роль компонентов в технологии производства сахара-песка. Хранение сырья и транспортирование его на производство.

Типовая технологическая схема свеклосахарного производства. Физико-химические основы получения и очистки диффузного сока, сиропа. Процессы кристаллизации сахара-песка: двух- и трехпродуктовые системы уваривания утфелей. Получение товарного продукта для промышленной переработки сахара-песка: центрифугирование, пробелка, сушка, просеивание, учет, упаковка готовой продукции, условия и способы хранения. Производство сахара-рафинада. Требования стандарта к качеству сахара-песка.

3.3 Технология производства кондитерских изделий. Производство конфет.

Классификация кондитерских изделий. Физико-химические основы производства. Сырье для производства конфет. Технологические схемы производства карамели и помадных конфет. Способы формирования конфетных масс. Новые технологии в производстве. Контроль качества готовой продукции. Условия и сроки хранения.

3.4 Технология производства шоколада и какао-порошка. Машинно-аппаратурная схема производства шоколада и какао-порошка.

Сырье для производства шоколада и какао-порошка. Технология производства шоколадных масс, шоколада и какао-порошка. Комплектация технологической линии. Машинно-аппаратурная схема производства шоколада и какао-порошка. Новые технологии в производстве. Экспертиза качества шоколада. Условия и сроки хранения.

3.5 Технологические процессы переработки чая и кофе. Дефекты чая и кофе.

Виды чая и их характеристика. Технологический процесс переработки чайного листа. Комплектация технологической линии. Требования к качеству чая. Экспертиза чая. Фальсификация чая. Дефекты чая.

Классификация кофе. Дефекты кофе. Технологический процесс переработки кофе. Комплектация технологической линии. Технология производства растворимого кофе. Экспертиза кофе. Фальсификация кофе.

3.6 Технология производства крахмала из картофеля и кукурузы. Машинно-аппаратурная схема производства крахмала.

Подготовка сырья к производству. Технологические стадии получения картофельного и кукурузного крахмала. Технологическая линия по производству крахмала. Машинно-аппаратурная схема производства крахмала из картофеля. Требования стандарта к качеству готовой продукции. Условия и сроки хранения.

3.7 Технология производства растительных масел. Машинно-аппаратурная схема производства подсолнечного масла.

Масличное сырье, состав, свойства. Физико-химические основы технологии производства растительных масел. Общая схема производства растительных масел. Комплектация технологической линии. Основы рафинации. Сорта подсолнечного масла. Машинно-аппаратурная схема производства подсолнечного масла. Требования стандарта к качеству масел. Условия и сроки хранения.

3.8 Технология производства плодоовощных соков Машинно-аппаратурные схемы производства яблочного и томатного соков. Производство березового сока в Беларуси.

Требования к сырью для производства плодоовощных соков. Общая технология производства плодоовощных соков. Контроль качества готовой продукции. Производство яблочного сока. Машинно-аппаратурная схема производства осветленного яблочного сока. Производство томатного сока. Особенности производства соков с мякотью. Машинно-аппаратурная схема производства томатного сока. Производство березового сока в Республике Беларусь. Требования стандарта к качеству готовой продукции. Условия и сроки хранения.

3.9 Технология производства плодоовощных консервов. Требования к сырью. Особенности тепловой обработки.

Плоды и овощи: классификация, строение, процессы, протекающие при хранении и переработке.

Основы консервирования пищевых продуктов. Технологическая схема производства консервов из плодово-ягодного и овощного сырья. Процессы, протекающие при длительном хранении. Подготовка сырья к производству. Мойка, измельчение, дозирование в тару, укупорка, стерилизация, охлаждение, этикетирование, хранение. Комплектация технологической линии. Учет консервной продукции.

3.10 Особенности технологии производства плодоовощных консервов для детского питания. Машинно-аппаратурные схемы.

Проблема обеспечения детей высококачественными, биологически полноценными продуктами питания. Особенности питания детей различных возрастных категорий. Классификация и ассортимент детских плодоовощных продуктов. Термохимический контроль производства продуктов детского питания.

Особенности производства плодоовощных продуктов детского питания. Плоды и овощи для детского питания. Подготовка сырья к производству. Технологические схемы производства детских консервов из плодово-ягодного и овощного сырья. Мойка, измельчение, дозирование в тару, укупорка, стерилизация, охлаждение, этикетирование, хранение. Учет консервной продукции.

3.11 Технология винопродуктов. Технология производства коньяка. Требования к сырью. Особенности технологии. Производство коньяков в Республике Беларусь.

Сырье и материалы для производства винопродуктов. Технология производства винопродуктов из винограда. Сырье и материалы для производства коньяка. Требования к сырью. Особенности технологии производства коньяка. Оборудование для перегонки. Купажирование. Контроль, учет и хранением готовой продукции. Производство коньяков в Республике Беларусь.

3.12 Продуктовые расчеты. Расчет выхода готовой продукции. Разработка технологической карты и технологического регламента. Стандарты. ГОСТы, СТБ, технические условия. Рецептуры.

Продуктовые расчеты в пищевых технологиях. Расчет выхода готовой продукции. Разработка технологической карты и технологического регламента на производство различных видов пищевой продукции. Типовые рецептуры.

Технические нормативно-правовые акты (ТНПА) Республики Беларусь в области пищевого сырья и пищевых технологий. Стандарты. ГОСТы, СТБ, технические условия. Рецептуры. Законодательство РБ о качестве и безопасности продуктов питания. Понятие «качество продукции». Органолептические, физико-химические, микробиологические показатели качества пищевой продукции. Производственный брак. Дефекты пищевых продуктов. Фальсификация продуктов. Средства и методы лабораторного контроля качества. Роль сертификации и стандартизации в гарантировании безопасности пищевых продуктов.

3.13 Приправы и специи в пищевых технологиях.

Приправы и специи в пищевых технологиях. Классификация, область применения, рецептурные количества. Хранение приправ и специй.

4 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раз-дела, темы	Наименование раздела, темы	Количество аудиторных часов			Количество часов УСП	Форма контроля знаний
		лек-ции	практические занятия	лабораторные занятия		
1	2	3	4	5	6	7
6 семестр. Технологии переработки плодоовощного сырья.						
1	Технология производства поваренной соли в Республике Беларусь. Машинно-аппаратурная схема производства выварочной соли.	2		2		Защита отчета по лабораторной работе
2	Свеклосахарное производство. Требования к сырью. Машинно-аппаратурная схема производства сахара.	4		-		Устный опрос
3	Технология производства кондитерских изделий. Производство конфет.	2				Устный опрос
4	Технология производства шоколада и какао-порошка. Машинно-аппаратурная схема производства шоколада и какао-порошка.	4				Устный опрос
5	Технологические процессы переработки чая и кофе. Дефекты чая и кофе.	4		2		Защита отчета по лабораторной работе
6	Технология производства крахмала из картофеля и кукурузы. Машинно-аппаратурная схема производства крахмала.	2		4		Защита отчета по лабораторной работе
7	Технология производства растительных масел. Машинно-аппаратурная схема производства подсолнечного масла.	4				Устный опрос

1	2	3	4	5	6	7
8	Технология производства плодовоовощных соков. Машинно-аппаратурные схемы производства яблочного и томатного соков. Производство березового сока в Беларуси.	4				Устный опрос
9	Технология производства плодовоовощных консервов. Требования к сырью. Особенности тепловой обработки.	4		8		Защита отчета по лабораторной работе
10	Особенности технологии производства плодовоовощных консервов для детского питания. Машинно-аппаратурные схемы.	2				Устный опрос
11	Технология винопродуктов. Технология производства коньяка. Требования к сырью. Особенности технологии. Производство коньяков в Республике Беларусь.	2				Устный опрос
12	Продуктовые расчеты. Расчет выхода готовой продукции. Разработка технологической карты и технологического регламента. Стандарты. ГОСТы, СТБ, технические условия. Рецептуры.		14			Устный опрос; выполнение контрольных заданий
13	Приправы и специи в пищевых технологиях.		2			Устный опрос
Итого		34	16	16	-	зачет

5 ИНФОРМАЦИОННАЯ ЧАСТЬ

5.1 Примерный перечень тем лабораторных занятий

№	Тема лабораторного занятия
1	Исследование процесса получения сырого крахмала. Исследование органолептических и физико-химических показателей крахмала. 4 часа.
2	Исследование органолептических и физико-химических показателей приправ для пищевой промышленности. 4 часа.
3	Исследование органолептических и физико-химических растительного сырья (плодов и ягод). 4 часа.
4	Исследование органолептических и физико-химических показателей продуктов переработки плодов и ягод для детского питания. 4 часа.
5	Исследование органолептических и физико-химических показателей шоколада. 4 часа.
6	Исследование органолептических и физико-химических показателей чая. Определение фальсификации чая. 4 часа.
7	Исследование органолептических и физико-химических показателей молотого и растворимого кофе. 4 часа.
8.	Исследование органолептических и физико-химических показателей мёда и сахара. Определение фальсификации мёда. 4 часа.

5.2 Примерный перечень тем практических занятий

1. Продуктовые расчеты в пищевых технологиях. Расчет выхода готовой продукции в хлебопекарном производстве.
2. Продуктовые расчеты в пищевых технологиях. Расчет тесторазделочного отделения.
3. Разработка технологической карты и технологического регламента на производство рыбных консервов.
4. Разработка технологической карты и технологического регламента на производство рыбных консервов.
5. Продуктовые расчеты в пищевых технологиях. Расчет выхода готовой продукции при переработке овощей и производстве овощных консервов.
6. Продуктовые расчеты в пищевых технологиях. Расчет выхода готовой продукции при производстве муки.
7. Продуктовые расчеты в пищевых технологиях. Расчет потребления пряностей. Типовые рецептуры.

8. Технические нормативно-правовые акты (ТНПА) Республики Беларусь в области пищевого сырья и пищевых технологий. ГОСТы, СТБ, технические условия. Рецептуры. Законодательство РБ о качестве и безопасности продуктов питания.

9. Понятие «качество продукции». Органолептические, физико-химические, микробиологические показатели качества пищевой продукции. Производственный брак. Дефекты пищевых продуктов. Фальсификация продуктов.

10. Средства и методы лабораторного контроля качества. Стандартизация и сертификация пищевых производств. Роль сертификации и стандартизации в гарантировании безопасности пищевых продуктов.

5.3 Перечень рекомендуемой литературы

5.3.1 Основная литература

1. Шаршунов, В.А. Технологическое оборудование плодоовощеперерабатывающих предприятий : пособие : в 2 ч. / В.А. Шаршунов, Д.А. Смагин. – Минск: Мисанта, 2013. – Ч. I. Оборудование для подготовки сырья к переработке. – 970 с.
2. Шаршунов, В.А. Технологическое оборудование плодоовощеперерабатывающих предприятий : пособие : в 2 ч. / В.А. Шаршунов, Д.А. Смагин. – Минск: Мисанта, 2013. – Ч. II. Оборудование для переработки и сохранения продукции. – 823 с.
3. Магомедов, М.Г. Производство плодоовощных консервов и продуктов здорового питания. Учеб. пособие / М.Г. Магомедов. – Спб.: Издательство «Лань», 2015. – 560 с.
4. Поморцева Т.И. Технология хранения и переработки плодоовощной продукции. / Т.И. Поморцева. - М.: Агропромиздат, 2003. с. 135.
5. Филатов, В.И. Агробиологические основы производства, хранения и переработки продуктов растениеводства: Учебник / В.И. Филатов. – Москва: Издательство РГГУ», 2009. – 746 с.

5.3.2 Дополнительная литература

1. Добромирова, В.Ф. Анализ качества пищевых продуктов. Лабораторный практикум / В.Ф. Добромирова, Н.Г. Кульнева, Ю.И. Зелепукин. – Воронеж.: Воронеж. гос. технол. акад., 2000. – 83 с.
2. Ковальская, Л.П. Технология пищевых производств / Л.П. Ковальская, И.С. Шуб, Г.М. Мелькина и др.; под ред. Л.П. Ковальской. – М.: Колос, 1999. – 752 с.
3. Виноградова, А.А. Лабораторный практикум по общей технологии пищевых производств / А.А. Виноградова, Г.М. Мелькина, Л.А. Фомичева и др.; под ред. Л.П. Ковальской. – М.: Агропромиздат, 1991. – 335 с.
4. Назаров, Н.И. Общая технология пищевых производств / Н.И. Назаров, А.С. Гинзбург, С.М. Гребенюк и др.; под ред. Н.И. Назарова. – М.: Лег. и пищ. пром-сть, 1981. – 360 с.
5. Алексеев, Н.Г. Технология продуктов детского питания / Н.Г. Алексеев – М.: Колос, 1992. – 190 с.
6. Бугаенко, Н.Ф. Технохимический контроль сахарного производства / Н.Ф. Бугаенко. – М.: Агропромиздат, 1989. – 216 с.
7. Пархомец, А.П. Биологическая очистка сточных вод сахарных заводов / А.П. Пархомец, В.И. Сергиенко. – М.: Лег. и пищ. пром-сть, 1984. – 109 с.

5.3.3 Литература для преподавателя по организации учебного процесса

1. Зайчик, Ц.Р. Введение в специальность : учебное пособие для студентов, обучающихся по специальностям «Машины и аппараты пищевых производств» и «Пищевая инженерия малых предприятий» / М.: ДеЛи принт, 2006. – 448 с.
2. Техника пищевых производств малых предприятий. Учеб. пособие / С.Т. Антипов, В.Е. Добромиров, А.И. Ключников и др.; Под ред. Акад. РАСХН В.А. Панфилова. – М.: КолосС, 2007. – 696 с.

5.4 Материалы для итоговой аттестации. Примерный перечень вопросов, выносимых на зачет

4. Общие сведения о сахаре. Характеристика сырья для производства сахара.
5. Технология производства сахара (перечислить и охарактеризовать основные стадии технологического процесса).
6. Качество сахара-песка (органолептические и физико-химические показатели). Наиболее распространенные дефекты сахара-песка.
7. Машинно-аппаратурная схема линии производства сахара-песка из сахарной свеклы (технологическое оборудование, описание стадий процесса).
5. Виды растительных масел. Основные нормируемые показатели качества растительных масел.
6. Технологические операции производства растительного масла. Дефекты растительных масел. Условия и сроки хранения
7. Машинно-аппаратурная схема линии производства растительного масла из семян подсолнечника (технологическое оборудование, описание стадий процесса).
8. Ассортимент соков. Технология производства соков. Характеристика основных технологических операций.
9. Технология производства яблочного сока. Требования к сырью. Технологические операции. Описание технологического процесса. Контроль качества готового продукта.
10. Технология производства томатного сока. Требования к сырью. Технологические операции. Описание технологического процесса. Контроль качества готового продукта.
11. Технология производства крахмала из картофеля. Требования к сырью. Технологические операции. Описание технологического процесса. Контроль качества готового продукта.
12. Общие сведения о коньяках. Особенности производства коньяка в Беларуси. Коньячные спирты. Розлив, упаковка, маркировка, хранение готовой продукции.
13. Основы общей технологии производства коньяка. Стадии технологического процесса и их характеристика.
14. Теоретические основы созревания коньячных спиртов. Приготовление коньяков. Материалы, используемые для приготовления коньяков. Купажирование.
15. Технология производства поваренной соли в Республике Беларусь. Машинно-аппаратурная схема производства выварочной соли.
16. Ассортимент консервов для детского питания. Основные технологические операции производства консервов для детского питания. Особенности технологии производства консервов детского питания.
17. Продуктовые расчеты в пищевых технологиях. Расчет выхода готовой продукции.
18. Разработка технологической карты и технологического регламента на производство различных видов пищевой продукции. Типовые рецептуры.
19. Технические нормативно-правовые акты (ТНПА) Республики Беларусь в области пищевого сырья и пищевых технологий. Стандарты. ГОСТы, СТБ, технические условия. Рецептуры.
20. Законодательство РБ о качестве и безопасности продуктов питания.

21. Понятие «качество продукции». Органолептические, физико-химические, микробиологические показатели качества пищевой продукции. Производственный брак. Дефекты пищевых продуктов. Фальсификация продуктов.

22. Средства и методы лабораторного контроля качества. Роль сертификации и стандартизации в гарантировании безопасности пищевых продуктов.