

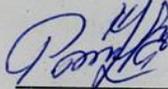
МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО
СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ
УЗБЕКИСТАН
КАРШИНСКИЙ ИНЖЕНЕРНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ
РАБОТА

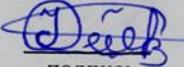
студента(ки) Технологического факультета
направления бакалавриата 5321000-Пищевая технология
(масложировая технология)

Мсаббиров Достон Халраимович

Тема: Препрофилирование линии производства
нового масла горизонтальным
экстрактором производительность 400 т/сут.

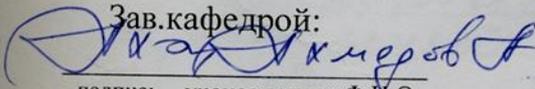
Руководитель: 
подпись

Д. Н. Рамадова
ученое звание Ф.И.О.

Выполнил(а): 
подпись

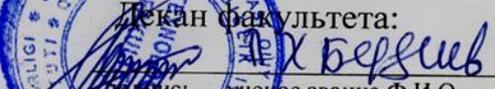
Д. Мсаббиров
ученое звание Ф.И.О.

«Принято к защите»

Зав.кафедрой: 
подпись ученое звание Ф.И.О.

« 10 » 06 2017г.

«Допущен к защите»

Декан факультета: 
подпись ученое звание Ф.И.О.

06 2017г.

Карши — 2017 год

Содержание

ВВЕДЕНИЕ

1. Техничко экономическое обоснование темы

2. Технологическая часть

2.1. Теоритические основы технологических процессов

2.2. Выбор и обоснование технологической схемы

2.3. Описание технологической схемы

2.4. Характеристика основного сырья, вспомогательных материалов и готовой продкуции, (ТУ и ГОСТы сырья, вспомогагельных материалов, готовой продкуции, основных отходов, утилизации и использование отходов)

2.5. Продуктовый баланс (расчет расхода сырья и вспомогагельных материалов, воды, пара, тепловой баланс);

2.6. Подбор и расчет технологического оборудования (устройство и принцип работы, техническая характеристика расчет их необходимого количества, технологический расчет основного оборудования)

2.7. Технохимический контроль основных процессов

3. Охрана труда)

4. Охрана окружающий среды

5. Экономическая часть

6. Выводы и рекомендации

7. Список использованной литературы;

Введение

Пищевая и перерабатывающая промышленность — одно из приоритетных направлений экономики Узбекистана. На долю масложировой промышленности приходится примерно 15% всей продукции пищевой промышленности, а также 3% основных производственных фондов и около 6% численности работающих.

Основной подотраслью масложировой промышленности является маслодобывающая, которая осуществляет производство растительных масел. Дополнительная продукция получается из обезжиренных семян — белки кормовые (шроты) и белки пищевого назначения (изоляты и концентраты). Все остальные подотрасли масложировой промышленности (мыловаренная, маргариновая, гидрогенизационная и др.) занимаются переработкой полученного масла (выпуская мыла и моющие средства, жирные кислоты и глицерин, маргарин, кулинарный жир, майонез и др.).

Растительные жиры и масла являются обязательным компонентом пищи, источником энергетического и пластического материала для человека, поставщиком ряда необходимых для него веществ, т. е. являются незаменимыми. Рекомендуемое содержание жиров в рационе человека (покалорийности) составляет 30...35 %, в среднем 33 %. Для населения южных районов Узбекистана рекомендуется более низкое потребление жиров — 27...28 %, для северных — более высокое — 38...40 %, а в весовых единицах потребления в среднем 100...108 г в сутки, в том числе непосредственно в виде жиров 50...52 г. Длительное ограничение жиров в питании или систематическое использование жиров с пониженным содержанием необходимых компонентов — незаменимых жирных кислот приводит к физиологическим отклонениям: нарушается деятельность центральной нервной системы, снижается устойчивость организма к инфекциям (иммунитет), сокращается продолжительность жизни. Но избыточное потребление жиров также нежелательно, оно приводит к ожирению и сердечно-сосудистым заболеваниям.

Наиболее важные источники жиров в питании — растительные масла (в рафинированных маслах 99,7...99,8 % липидов), сливочное масло (61,5...82,5 % липидов), маргарин (до 82 % липидов), кулинарные жиры (99 %). В питании имеет значение не только количество, но и химический состав липидов, особенно содержание полиненасыщенных (линолевой С218, линоленовой С318, арахидоновой С418) кислот. Линолевая и линоленовая кислоты не синтезируются в организме человека, арахидоновая — синтезируется из линолевой кислоты. Поэтому они получили название незаменимых или эссенциальных кислот.

Более 50 лет назад была доказана необходимость их для нормального функционирования и развития организма. Ненасыщенные жирные кислоты участвуют в построении клеточных мембран, в синтезе простагландинов (сложные органические соединения, которые участвуют в регулировании обмена веществ в клетках, кровяного давления, агрегации тромбоцитов), способствуют выделению из организма избыточного количества холестерина, предупреждая и ослабляя атеросклероз, повышают эластичность стенок кровеносных сосудов. Но эти функции выполняют только цис-изомеры ненасыщенных кислот. При их отсутствии прекращается рост организма и возникают тяжелые заболевания.

Одной из таких культур, известных и популярных во всём мире, является соя – удивительно целебная культура с поистине уникальными свойствами, однако в нашей стране она непопулярна – и это не радует. Более того, к сое и соевым продуктам, употребляемым людьми уже тысячи лет, россияне относятся с предубеждением, считая их генетически модифицированными – как будто их не существовало до появления генетики как науки. Доходит до того, что соевое масло называют заменителем подсолнечного, причём дешёвым, и даже советуют воздержаться от его употребления беременным женщинам, тогда как на самом деле оно способствует развитию мозга будущего ребёнка. Данное заблуждение можно объяснить как незнанием, так и нежеланием знать, и не только со стороны производителей, но и со стороны потребителей, но мы постараемся развеять его, насколько это возможно в короткой статье.

Основной вид масличного сырья — семена сои (в 1998—2000 гг, всего произведено 158,7 млн т сои — это 53% от общего производства масличных семян, мировое производство семян подсолнечника составило 27,1 млн т, т.е. 9%). В Европе широко распространены семена рапса. В тропических районах мира много производят оливкового и пальмового масла.

Растительные масла в Узбекистане производятся на 25 высокопроизводительных предприятиях, где перерабатывается более 85% всего масличного сырья, а остальное сырьё — в цехах малой мощности местного значения (их свыше 1000)

В производстве растительных масел под экстракцией понимается извлечение масла при обработке масличного материала летучими растворителями. На современном этапе развития производства растительных масел экстракционный способ является самым распространённым, обеспечивающим наиболее полное извлечение масла из масличного сырья. Основное преимущество этого способа получения растительных масел по сравнению с прессовым заключается в значительном увеличении выходов масла особенно при переработке низкомасличных семян. В производстве для извлечения масла экстракцией пользуются двумя методами: методом настаивания и методом последовательного обезжиривания.

Экстрагированием называется извлечение из сложного по составу твёрдого или жидкого вещества одного или нескольких его компонентов с помощью растворителя, обладающего избирательной растворимостью.

В ряде пищевых производств экстрагирование является одним из основных процессов. Это извлечение сахара из свеклы в свеклосахарном производстве, извлечение масел из масличных семян в производстве растительных масел, получение эфирных масел в эфирномасличном производстве, экстрагирование ферментов из культур плесневых грибов в производстве ферментных препаратов. Важную роль процесс экстрагирования в системе твёрдое тело – жидкость играет в производстве вина, пива, крахмала, ликероводочных изделий, растворимых кофе и чая.

1. Техничко экономическое обоснование темы (5-8 стр.)

Цель данной работы является создание проекта технологической линии по производству соевого масла. Для достижения цели необходимо:

-изучить характеристики продукта, его ассортимент, показатели качества, сырье, применяемого для производства;

-разработать наиболее оптимальную технологическую схему производства соевого масла;

-подобрать современное высокоэффективное, экономичное оборудование;

-прогнозирование развития узбекского экспорта;

-разработать операторную модель экстракции производства;

-осуществить компоновку выбранного оборудования в технологическую линию (машинно-аппаратурная схема) и рассчитать необходимое их количество.

Одним из основных условий достижения экономической самостоятельности Республики Узбекистан является обеспечение продовольственной независимости. В этом смысле агропромышленный комплекс Узбекистана является той сферой национальной экономики, для которой переориентация экономики в сторону удовлетворения потребностей населения, в первую очередь, в продуктах питания составляет центральную проблему.

Переход Республики Узбекистан к рыночным отношениям обуславливает необходимость осуществления глубоких структурных преобразований, активизацию факторов роста экономики, поиск резервов повышения эффективности производства.

Масложировая промышленность является одной из ведущих отраслей пищевой индустрии Узбекистана. На ее долю приходится 12,0% общего объема продукции, 10% стоимости основных фондов, 11% работников, занятых в пищевой промышленности. В составе отрасли функционируют 19 предприятий, которые вырабатывают хлопковое, соевое, кукурузное и другие виды растительных масел, маргариновую продукцию, майонез, мыло, глицерин и др. Однако, достижение экономического суверенитета страны требует расширения масштабов производства, повышения эффективности развития этой сферы экономики.

Необходимость повышения эффективности развития масложировой промышленности в новых условиях хозяйствования вызвана: зависимостью конечного результата производства от рыночной конъюнктуры и уровня использования созданного производственного потенциала; в целесообразностью нахождения и реализации внутренних возможностей и ресурсов для экономического и научно-технического развития отрасли; диспропорцией между имеющимися ресурсами и созданным производственным потенциалом и неполным использованием его ресурсов; недостаточным уровнем технического

развития отрасли; несовершенством структуры производства; неполным соответствием качества продукции к предъявляемым к ней требованиям и др.

Важнейшими особенностями масложировой промышленности является: зависимость развития отрасли от уровня развития хлопководства и хлопкоочистительной промышленности (в частности, от поставки сырья и его качества); расположение предприятий у источников сырья; многокомпонентность сырья, что дает возможность на основе его комплексной переработки и использования безотходной технологии расширить ассортимент производимой продукции; высокая материалоемкость продукции (в структуре себестоимости продукции затраты на сырье и материалы составляют 78%); возможность производства продукции отрасли как для внутренних потребностей республики, так и на экспорт.

Функционирование масложировой промышленности в качестве как одной из важнейших частей экономики республики позволяет ей решать задачи, многие из которых в настоящее время являются самыми насущными. В частности, это переориентация экономики на потребности населения, повышение качества и расширение ассортимента продукции, полное, рациональное использование сырья и изыскание его новых местных источников, обеспечение занятости населения, увеличение доли экспортной продукции.

Изучение состояния развития и оценку эффективности функционирования масложировой промышленности можно провести успешно при наличии соответствующей методологической базы. Исходя из этого, на основе учета особенностей отрасли, а также изменений, происходящих в сфере экономики, в работе определены критерии и систематизированы показатели, применяемые для характеристики результатов ее деятельности. Отмечается, что в переходный к рыночным отношениям период, одним из главных направлений повышения эффективности производства является его всесторонняя интенсификация.

В решении данной проблемы мы исходим из того, что основным критерием эффективности работы масложировых предприятий является получение высокой прибыли при наименьших затратах.

Изучение существующих подходов к определению эффективности производства и их критическая оценка показала, что для проведения данной работы следует пользоваться системой частных и обобщающих показателей. Это обусловлено, во-первых, тем, что разработка обобщающего синтетического показателя оценки эффективности производства основывается на подходе интеграции уже разработанных измерителей, дающих относительное представление об использовании ресурсов и затрат и по своей динамике не соответствующих друг другу; во-вторых, производственная деятельность

характеризуется взаимодействием и взаимообусловленностью многих факторов и предпосылок.

Установлено, что наиболее достоверные сведения об эффективности функционирования масложировой промышленности можно получить по уровню использования применяемых в производственном процессе ресурсов. Уровень эффективности использования трудовых ресурсов характеризуется через динамику и направлений движения производительности труда, материальных ресурсов-материалоемкости производства, основных фондов-фондоотдач».

Оценку уровня рационального использования материальных ресурсов, в частности, хлопковых семян, считаем целесообразным производить на основе разработанного нами показателя "комплексной переработки сырья", которая определяется в рамках предприятия как отношение количества предприятий осуществляющих комплексное использование сырья к общему количеству предприятий в отрасли. На уровне отрасли данный показатель предлагается исчислять как отношение количества видов дополнительной продукции, выработанных на одном предприятии к общему количеству видов дополнительной продукции, которые можно получить в отрасли в целом.

Следует отметить, что уровень комплексной переработки сырья в исследуемой отрасли еще невысок. В целом по отрасли за 1985 - 1994 гг. он повысился на 10,5 пункта и составил 0,58. На Ферганском МЖК его уровень достиг 0,75, на Ташкентском МЖК-0,33, на Янгиюльском МЖК- 0,33, Наманганском МЭЗ-0,17 и т.д.

При анализе современного уровня развития отрасли и оценке ее эффективности необходимо применять наряду с показателями концентрации, специализации, комбинирования производства, также и показатель уровня удовлетворения потребностей за счет собственного производства.

Как показал анализ, в 1995-2001 г. имел место рост производственного потенциала масложировой промышленности в основном за счет реконструкции, а также ввода новых мощностей по производству маргарина и хозяйственного мыла. Это выразилось в росте основных производственных фондов отрасли за анализируемый период почти в два раза. За это время мощности по производству маргарина и хозяйственного мыла увеличились соответственно в 1,94 раза и 1,13 раза, что привело к росту выпуска маргариновой продукции на 23,6 %, в то же время производство растительного масла сократилось на 19,2 %, майонеза-на 57,8%, хозяйственного мыла - на 31,6%, туалетного мыла - на 18,9%.

Снижение объемов производства в маслодобывающем переделе связано с недопоставками хлопковых семян, в результате объем их переработки снизился

почти на 20%. Уменьшение выработки хозяйственного мыла обусловлено недопоставками сырья (содопродуктов) вследствие нарушения хозяйственных связей со странами СНГ. Хотя с целью предотвращения резкого спада производства предприятиями были изысканы дополнительные ресурсы, приняты меры по усилению соблюдения технологических режимов, однако еще не удалось предотвратить недоиспользование производственных мощностей. Так, в 1994 г. мощности по переработке хлопковых семян использовались только на 67,8% маргариновой продукции - 67,0%, хозяйственного мыла и майонеза - соответственно на 56,4% и 21%. В то же время при наличии больших возможностей (в силу комбинированного характера производства) потребности населения республики в продукции отрасли полностью не удовлетворяются. По нашим расчетам, в 1994 г. уровень удовлетворения потребностей за счет собственной производства составил по маргариновой продукции 47,5%, майонезу - 25%, хозяйственному мылу - 56,9%, туалетному мылу - 70,9%.

Структурное несоответствие производства и потребностей по видам продукт!!! является серьезным препятствием насыщению ими рынка республики и его сбалансированности, что обуславливает необходимость ввоза их извне.

Масложировая промышленность Узбекистана является одной из относительно высокотехнически оснащенных производств. Здесь все операции в основном происходят без воздействия человека на средства производства. Следовательно, эффективность использования производственного потенциала отрасли во многом определяется уровнем технической оснащенности предприятий. В результате осуществления мероприятий по повышению технического уровня производства за 1990-2002 гг. удельный вес рабочих машин и оборудования в составе основных фондов повысился на 9,4%, фондовооруженность труда возросла более чем в 1,9 раза.

Но, несмотря на рост технической оснащенности, обновление основных фондов происходит медленно. Так, в отрасли вводится в среднем в год 7,3% и выводится 2,1% основных фондов.

Изучение степени износа основных производственных фондов показало, что в отрасли более половины функционирующих средств труда устарело, но продолжает эксплуатироваться. Доля их износа составляет около 38%. На некоторых предприятиях этот показатель значительно выше. Так, на Каттакурганском МЖК он достиг 73%. Беруинском маслозаводе - 65%. Сохранение значительных объемов } стареющей техники не позволяет предприятиям рационально организовать производство, повысить его эффективность и качество продукции. С другой стороны, недостатки в оснащении

высокопроизводительным, отвечающим мировым стандартам, оборудование?.' не даст возможности перейти к комплексной автоматизации производства.

Перевод экономики на рыночные отношения является ключевым условием эффективного функционирования масложировой промышленности. В этой связи изучен процесс приватизации предприятий через призму накопленного зарубежного опыта, изменений в организации и управлении производством, развития совместного предпринимательства, расширения внешнеэкономической деятельности. Отмечая положительную в этом направлении работу, следует отметить, что основной проблемой, стоящей перед отраслью в настоящее время, является повышение эффективности ее функционирования в постприватизационный период путем обеспечения управления в акционерном режиме.

С другой стороны, по нашему мнению, необходимо каждому акционерному обществу в отрасли с учетом новых условий определить цель развития и стратегию ее достижения. При этом особенно важно, разработать технико-экономическое обоснование проектов развития производства с учетом требований международных финансовых учреждений с целью привлечения инвестиций.

В работе выявлены резервы дальнейшего развития отрасли и предпринята попытка количественной их оценки. Так, по нашим расчетам, вследствие недопоставки сырья, из-за непроводительных простоев оборудования республика недополучает около 154 тыс. тонн черного масла. С другой стороны, это свидетельствует о том, что производственная деятельность работников организована нерационально. Ориентировочные расчеты показывают, что потери вызванные вышеуказанными причинами (недогрузка мощностей, непроводительные простои оборудования, вследствие этого потери рабочего времени) составляют 23% от общего объема произведенной продукции.

Одним из главных резервов повышения эффективности отрасли является расширение производства продукции на основе полного использования растительного масла и продуктов его переработки, т.е. повышение степени комбинирования производства, что существенно увеличивает выпуск жировой продукции (маргарина, майонеза, мыла и др.). Обусловлено это тем, что комплексное использование сырья, побочных продуктов и отходов способствует сокращению длительности производственного цикла, снижению транспортных расходов и себестоимости продукции.

Одним из главных направлений повышения эффективности масложировой промышленности является повышение технического состояния отрасли и доведение его до уровня мировых стандартов. Решение этих задач обуславливает

необходимость разработки программы технического переоснащения предприятий с учетом специализации и изменения структуры производства.

Важным направлением повышения эффективности функционирования отрасли является достижение сбалансированности объемов производства и потребления масложировой продукции с обязательным учетом возможностей импорта. Для этого требуется разработка рациональной структурной политики в отрасли, направленной на достижение полной переработки масличного сырья на основе комплексного использования побочных продуктов и отходов, увеличение производства маргарина, майонеза, мыла и другой продукции, расширение их ассортимента путем ввода дополнительных мощностей. Это обусловлено и тем, что в настоящее время необходимо "наряду с активным проведением стратегии на расширение экспорта требуется целенаправленно проводить политику по импортозамещению до разумного минимума сведя импорт тех товаров и продукции: производство которых можно самим организовать".² Такая структурная политика создает условия для максимального удовлетворения потребностей населения республики в масложировой продукции в требуемом объеме и качестве, расширения импорта, т.е. создания такой структуры производства, которая отвечает потребностям и возможностям республики и создает предпосылки для повышения эффективности исследуемой отрасли. Осуществление намеченных направлений активизации деятельности масложировых предприятий потребует выработки соответствующей инвестиционной политики, предусматривающей определение рациональных соотношений в размерах капитальных вложений, направляемых на новое строительство и техническое перевооружение, реконструкцию и расширение производства.

2. Каримов И.А. Узбекистан - собственная модель перехода на рыночные отношения. - Т.: Узбекистан, 1993, с. 85.

Еще одним из основных направлений повышения эффективности масложировой промышленности является расширение внешнеэкономических связей, которые включают импорт-экспорт продукции, привлечение инвестиций, обмен в научно-технической области, создание совместных предприятий.

Для повышения эффективности внешнеэкономических связей прежде всего необходимо на основе имеющейся информации о фирмах, занимающих ведущее место по производству масложировой продукции, производящих технику и технологию для отрасли, выявить круг потенциальных партнеров; в то же время предприятия должны иметь разработанные и обоснованные бизнес-планы, которые могут заинтересовать потенциальных партнеров. Только в этом случае, путем переговоров можно привлечь зарубежные инвестиции посредством

продажи акций, созданием совместных предприятий и т.д. А это, в свою очередь, создает условия для реинвестиций и расширения объемов технического перевооружения действующих производств.

Получение масла из зародышей кукурузы

Задачей дипломного проекта является:
разработка маркетинга продукции и технико-экономическое обоснование процесса производства соевого масла;

изучение характеристики сырья и готовой продукции,;
выбор оборудования, технологической схемы и ее обоснование;
расчет материального баланса, тепловой и энергетический расчет,;
разработка теххимического контроля производства;
выбор штатного расписания цеха, описание характеристики экологической обстановки производства и мероприятий по охране труда.

2.4. Характеристика основного сырья, вспомогательных материалов и готовой продукции, (ТУ и ГОСТы сырья, вспомогательных материалов, готовой продукции, основных отходов, утилизации и использование отходов) (3-5 стр.)

Жидкое растительное масло из семян сои научились получать еще 6 тысячелетий назад в Древнем Китае. Тогда уже знали о полезных свойствах соевых бобов, более того соя считалась священным растением. Из Китая соя попала в Корею, а оттуда – на Японские острова.

В составе соуса оно стало популярным в Европе в конце 18 века, попав туда из Японии, где его называли как «сё:ю». Созвучно европейским словам «soja», soy, soja, soya. В переводе значит, собственно, «соевый соус». На сегодня соевое масло - один из любимых продуктов в Китае, Америке и странах Западной Европы.

Соевое масло производят из *Glycine max* или Сои культурной. Она произрастает в тропических и субтропических зонах Азии, Южной и Центральной Африки, Южной Европе, Австралии, в Южной и Северной Америке, в островной части Индийского и Тихого океана. Ареал ее произрастания распространяется на географические широты от 55 до 60 градусов.

Масло из соевых бобов яркого, соломенно-желтого оттенка. Оно обладает достаточно резким, специфическим ароматом. В пищу соевое масло употребляют исключительно в рафинированном виде, получаемом после прессования и экстракции. После рафинирования и дезодорирования масло становится прозрачным, с нежным розовым оттенком. Среди прочих растительных масел, соевое занимает лидирующее место в мировом производстве.

Масло из соевых бобов используют для приготовления различных соусов и заправок для салатов. На нем можно жарить, добавлять его в тесто для выпечки.

Рафинированное и дезодорированное масло из соевых бобов – основное сырье для производства маргарина, немолочных сливок, майонеза, хлеба и кондитерских изделий. Применяется в качестве стабилизатора и консерванта для производства различных консервов и предварительной обработки продуктов перед замораживанием.

Масло сои – источник лецитина, который широко применяют в пищевой и фармацевтической промышленности. На основе соевого масла производят мыло и разнообразные моющие средства, пластмассы, синтетические масла и красители, которые попадая в естественные водоемы и почву, не наносят вреда окружающей природе. В составе охлаждающих агентов оно не опасно для озонового слоя Земного шара.

Состав

По данным USDA Nutrient Database в 100 гр. соевого масла содержится:

- Жиры - 100 г

Витамины:

- Витамин Е (альфа-токоферол) – 8.18 мг
- Витамин К (филлохинон) – 183.9 мкг
- Холин (витамин В4) – 0.2 мг

Микро- и макроэлементы:

- Железо - 0.05 мг
- Цинк – 10 мкг

Калорийность

В 100 г соевого масла в среднем содержится около 884 ккал.

Состав соевого масла выгодно отличается от состава многих других растительных масел. Прежде всего, в нём очень много витамина Е, необходимого для полового здоровья, и состоящего из обеих форм – Е1 и Е2.

Сегодня уже известно, что витамин Е – это «2 в 1», то есть две формы одного витамина: Е1 – токоферолы (альфа, бета, гамма, дельта), Е2 – токотриенолы (обозначения те же). Необходимы обе формы, чтобы витамин был усвоен, и вместе они присутствуют только в натуральных продуктах питания – в аптечных витаминах токотриенолов нет, а значит, витамин Е из них попросту не усваивается.

А вот если регулярно употреблять свежие продукты с этим витамином, в том числе и соевое масло, то он будет усвоен организмом практически на 100% - разница очевидна. К сожалению, многие врачи не знают об этом (или даже не хотят знать).

Полезные свойства соевого масла

Медики рекомендуют ежедневно принимать по 1-2 столовой ложке масла из соевых бобов. За рубежом были проведены любопытные испытания этого продукта. Более 80 тысяч человек участвовали в тестировании. Выяснилось, что у тех, кто регулярно принимал в пищу соевое масло, риск развития инфаркта снижался в 6 раз.

Соевое масло содержит большое количество органического холина, олеиновой, линолевой, пальмитиновой, альфа-линоленовой, стеариновой кислот, витаминов К и Е, что определяет его эффективность для профилактики и лечения заболеваний сердца и сосудов, печени.

Масло оказывает благотворное влияние на работу головного мозга, участвует в образовании семени у мужчин и уменьшает уровень «плохого» холестерина, благодаря чему полезно при атеросклерозе. Известны успешные методики использования соевого масла для профилактики почечных, онкологических, желудочно-кишечных заболеваний, расстройств обменных процессов, иммунных реакций и потенции.

Фитостерины, содержащиеся в масле соевых бобов способствуют омоложению кожи, а его регенерирующие и омолаживающие свойства используются для создания косметических средств. На основе соевого масла делают кремы и маски, которые питают и оказывают укрепляющее действие на волосы, и способствуют удержанию влаги и восстановлению защитных свойств кожи.

Противопоказания

Соевое масло противопоказано тем, у кого есть аллергическая непереносимость соевого белка и продуктов переработки соевых бобов. Не рекомендуется во время беременности и женщинам в период лактации из-за большого содержания эстрогеноподобных изофлавонов. Кроме того, медики связывают употребление продуктов из сои, в т.ч. соевого масла, с возникновением приступов мигрени.

Польза и свойства соевого масла

Соевое масло настолько целебно, что весь организм становится здоровым и крепким, если мы употребляем его постоянно, причём действует оно направленно: мужчинам помогает оставаться мужественными и сильными, женщинам – нежными и красивыми, а детям оно необходимо для роста и полноценного развития. Биологическая активность у этого масла выше, чем у других растительных масел, и наш организм может усваивать его на 98-100%.

На Востоке об этом знали с древнейших времён: уже около 5000 лет назад, и даже раньше, китайские учёные и целители писали о его свойствах в своих трактатах – тогда из сои уже научились готовить десятки разных продуктов.

Европа в те времена ещё жила в каменном веке, хотя и позднем, а про сою там узнали только в середине XVIII века н.э., и первыми этого удостоились французы – им часто везло с новыми продуктами питания. Во Францию попала даже не соя, а только соевый соус – в готовом виде, а к концу века о нём узнали и в Англии.

Восточные продукты тогда считались в Европе экзотическими, и только в 1873 году, когда в Австрии проходила выставка, о сое узнали, как о сельскохозяйственной культуре – там её было представлено около 20 сортов.

Однако у нас соя стала известна ещё позже, в начале XX века, и в этом «помогла» русско-японская война: возить продукты на Дальний Восток было сложно – пришлось начать кормить армию соевыми продуктами.

Что касается **соевого масла**, то первые упоминания о нём встречаются всё-таки у китайских авторов, часто связывавших его употребление с мужской сексуальностью – оно действительно считалось сильнейшим афродизиак. В то время представления о мужской половой силе отличались от наших довольно резко – например, считалось, что нормальный мужчина должен ежедневно (!) исполнять свой долг не менее чем с десятью женщинами – жёнами и наложницами, и только тогда он до глубокой старости будет в прекрасной форме.

Современным мужчинам уж точно не помешала бы хотя бы часть подобной энергии, так что игнорировать соевое масло вряд ли следует.

Соя содержит уникальные полноценные белки, практически не уступающие по питательности и пищевой ценности белкам животного происхождения, необыкновенное масло, включающее компоненты, близкие к липидам рыб и великолепный ансамбль совершенно уникальных биологически-активных компонентов, включающий незаменимые в питании лецитин и холин, витамины В, В и Е, макро- и микроэлементы и ряд других веществ, и в ней отсутствуют холестерин и лактоза. Необходимо особо подчеркнуть, что многие соевые продукты идеально сбалансированы по калорийности и содержанию как основных питательных веществ, так и других биологически-активных веществ.

Соевые белки являются поистине уникальными для растительных протеинов, т. к. состав их незаменимых аминокислот почти идентичен составу белков животного происхождения. Именно поэтому во всем мире соя и продукты из неё используются в качестве ингредиентов или полных заменителей грудного женского молока и включаются в состав других специализированных продуктов детского питания.

Уже только благодаря идеальному соотношению полиненасыщенных жирных кислот омега-3 и омега-6 ряда, а также отсутствию холестерина продукты из сои являются продуктами лечебно-профилактического назначения. Но они также уникальны и по достаточно высокому содержанию лецитина - фосфолипида особой структуры, играющего чрезвычайно важную роль в функционировании биологических мембран. Наличие лецитина, который принимает важное участие в обмене жиров и холестерина в организме, оказывает активное липотропное действие, уменьшает накопление жиров в печени и способствует их сгоранию, уменьшает синтез холестерина, регулирует правильный обмен и всасывание жиров, обладает желчегонным действием.

Вследствие того, что натуральные продукты из сои не содержат лактозу и холестерин, их предназначение не исчерпывается только использованием в перечисленных выше обычных видах питания, но и распространяется на специальное и диетическое питание, особенно, как было упомянуто выше, для детей и людей пожилого возраста. Они незаменимы в диете лиц, страдающих пищевой аллергией на животные белки и, в частности, непереносимостью молока, лиц, страдающих сердечно-сосудистыми заболеваниями, являются уникальным диетотерапевтическим средством для больных диабетом и безусловно должны быть включены в рацион людей, страдающих ожирением, а также широко использоваться в профилактике этих распространенных в современном обществе недугов.

Особенно ценно наличие в продуктах из сои малораспространенных в других пищевых продуктах витаминов группы В, Д и Е, иначе называемых витаминами антистарения и долголетия, и микро- и макроэлементов, среди которых особенно важно наличие находящегося в биоусвояемом виде железа, кальция, калия и фосфора и уникального комплекса других важнейших биологически-активных природных компонентов. Поэтому регулярное употребление этих продуктов делает их необходимым компонентом диеты при железодефицитных анемичных состояниях.

В настоящее время в среднем каждый человек потребляет 2500 пищевых калорий в день против 3300 в 1990 году. В соответствии с классификацией ФАО (Продовольственной и Сельскохозяйственной Организации ООН) лица, потребляющие в день 2 150 калорий, находятся на грани недоедания, а 1 520 калорий – голодают. В рейтинге, основанном на этой классификации, за период с 1990 года Россия переместилась с 6 на 37 место в мире.

Наибольшее падение потребления приходится на продукты, содержащие белок, особенно животного происхождения. Дефицит белка в рационе питания населения страны превышает 25% от рекомендуемого уровня и имеет стойкую и опасную тенденцию роста (данные Международного Конгресса «Политика в области здорового питания России»). Следствием этого является ухудшение здоровья населения, сокращение средней продолжительности жизни и понижение ее качества.

Таблица 1 «Уровень среднедушевого потребления основных продуктов питания в России»

Наименование продуктов	Потребление на душу населения, кг/год		
	Рекоменд уе- мая норма	2000 год	2005 год
Продукты, содержащие Белок			
1. Мясо и мясопродукты	83	75	55
2. Молоко и молочные продукты	392	386	253
3. Рыба и рыбопродукты	23,7	20	10
4. Яйца, штук	-	297	214
5. картофель	120	106	124
6. Овощи и бахчевые	145	89	76
7. Хлебопродукты (включая макаронные изделия и крупы)	107	119	121
Прочие:			
1. Сахар	38	47	32
2. Растительное масло	13,6	7,4	12

Таблица 2 «Динамика среднедушевого потребления белков за счет основных продуктов питания в РФ»

Наименование продуктов	Потребление белка на душу населения, грамм/сутки	
	2000 год	2006 год
1. Мясо и мясопродукты	24,4	17,97
2. Рыба и рыбопродукты	4,87	2,39
3. Молоко и молочные продукты	22,22	14,55
4. Яйца	4,15	3,12
5. Хлеб и хлебопродукты в том числе	32,02	32,66

-хлеб, хлебопродукты и макаронные изделия	25,49 6,53	25,77 6,89
- крупы и бобовые		
6. Картофель	4,18	4,9
7. Овощи и бахчевые	2,93	2,5
БЕЛКИ – ВСЕГО	94,77	78,09
БЕЛКИ животные	55,64	38,03
Удельный вес животных белков	58,7%	48,7%
Справка: рекомендуемый удельный вес животных белков В суточном потреблении белков		60,2%

Основными причинами снижения уровня потребления белка являются:

- недостаток отечественных белковосодержащих продуктов (при отсутствии перспективы значительного роста их производства);
- резкое снижение доходов (а, следовательно, платежеспособного спроса) населения России при одновременном росте цен на продовольствие (мясо, молоко и продукты их переработки в рекомендуемых объемах сегодня недоступны более чем на 50% населения РФ).

Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) в качестве важнейшего белковосодержащего продукта также рекомендует сою, потребление которой способствует преодолению белкового голода.

Таким образом в России, как и везде в мире, соевые продукты должны занять свое почетное место в:

- системе общественного питания детских дошкольных, школьных и студенческих столовых;
- больницах, санаториях, пансионатах, домах ветеранов и других лечебных учреждениях;
- системах армейского питания,
- пенитенциарных заведениях и т.д.;
- питании спортсменов всех уровней и людей, проводящих коррекцию своей фигуры;
- общественном питании работников интенсивного физического (заводы, металлургические комбинаты, шахты и пр.) и напряженного умственного труда.
- зонах заражения радиоактивными веществами.

При этом интересно, что может быть достигнут эффект не только калорийного наполнения рациона, но и существенный оздоровительный эффект.

В многочисленных медико-биологических исследованиях выявлены, и строгими научными данными доказаны механизмы такого необычайно полезного и разнообразного воздействия соевых бобов и продуктов из них на организм. Именно этим объясняется тот факт, что продукты из сои включены в национальную антираковую программу США и ряда других стран, рекомендуются в программах борьбы с последствиями ядерных взрывов и аварий на атомных электростанциях, и именно с их повседневным потреблением не в последнюю очередь связывают существенно более низкие уровни заболеваемости в странах Юго-Восточной Азии типичными для стран Западного мира и Америки сердечно-сосудистыми и онкологическими заболеваниями, а также более

высокую продолжительность жизни и более длинный период активного долголетия в этих регионах земного шара.

Получены первые интересные результаты использования рационов и в нашей стране. По данным Института питания РАМН, Института Спорта и Научно-практического медицинского центра Вегетарианского Общества натуральные продукты из сои могут быть рекомендованы при следующих заболеваниях:

- Атеросклероз.
- Гипертоническая болезнь.
- Ишемическая болезнь сердца.
- Реабилитационный период после перенесённого инфаркта миокарда.
- Хронический холецистит.
- Хронические запоры алиментарного характера.
- Сахарный диабет.
- Ожирение.
- Патология опорно-двигательного аппарата (артриты, артрозы).
- Аллергические заболевания.

По некоторым данным, атеросклерозом, ишемической болезнью сердца, стенокардией, гипертонической болезнью страдает от 25 до 35% населения России, диабетом – 10%, аллергией на белок – 4-8% населения страны. Следовательно, более 40% россиян являются потенциальными потребителями сои по медицинским показаниям.

2.7. Технохимический контроль основных процессов (3-4 стр)

Цель технохимического контроля производства заключается в систематической проверке качества сырья, условий ведения технологических процессов и качества готовой продукции. Контроль технологических процессов в производстве растительных масел должен обеспечить соблюдение заданных режимов, обуславливающих получение высококачественного масла, жмыха, шрота и продуктов их переработки наряду со снижением до минимума потерь масла в производстве.

В производстве растительных масел контроль производства складывается из оперативного контроля технологических процессов и общезаводского контроля, который охватывает контроль качества готовой продукции, принимаемого сырья и материалов.

Процессу переработки масличных семян предшествуют операции приемки, очистки, сушки и хранения. Контроль качества поступающих семян должен способствовать обеспечению маслодобывающих заводов сырьем, отвечающим требованиям действующих ГОСТов на масличные семена. На основе данных по качеству семян производится размещение их в хранилищах, так как семена разного качества требуют различных условий хранения.

Контроль за состоянием сырья при хранении должен способствовать сокращению до минимума потерь сырья, гарантировать получение высококачественного масла, жмыха и шрота. В связи с этим чрезвычайно важно систематическое наблюдение за температурой и влажностью семян при хранении и определение кислотного числа масла в семенах.

Контроль работы очистительных машин (сепараторов, буратов, пневмоочистителей и пр.) осуществляется путем определения содержания сорных примесей в семенах до и после очистки и имеет целью выпуск готовой продукции с минимальным содержанием посторонних примесей, отрицательно влияющих на ее качество, а также предотвращение преждевременного износа оборудования.

Контроль работы рушильно-веечного и шелушильно-сепараторного оборудования должен способствовать соблюдению оптимальных режимов обрушивания (шелушения) и отделения оболочек.

В ходе жарения и прессования необходимо соблюдать установленный оптимум влажно-теплого воздействия на материал, обеспечивающий достижение наибольшего выхода масла и продукции требуемого качества (масла, фосфатидных концентратов и жмыхов).

Контроль экстракционного производства масел должен обеспечивать выпуск масла и шрота, соответствующих ГОСТам, снижение потерь растворителя и безопасность работы в экстракционном цехе и складе для шрота.

Контроль производства способствует более эффективной переработке масличного сырья на всех стадиях извлечения масла и получению продукции высокого качества и позволяет предотвратить выпуск продукции, не соответствующей ГОСТам.

Под качеством продукции понимается совокупность ее свойств, полученных в соответствии с требованиями стандартов, благодаря чему продукция становится пригодной к использованию ее по назначению, поэтому контроль качества продукции определяет экономическую сторону деятельности предприятия.

Контроль производства в настоящее время стал ведущей неотъемлемой частью производственной деятельности предприятия. Результаты теххимического контроля производства раскрывают уровень технологии производства и определяют направление ее перспективного развития. Там, где используются современные достижения науки и техники в области анализа производства и его контроля, быстрее вскрывается несовершенство технологических процессов, создаются предпосылки быстрой рационализации и непрерывной оптимизации технологии переработки масличного сырья.

3. Охрана труда

Актуальность темы исследования обусловлена тем, что в соответствии с международными актами, исходя из принципов охраны здоровья своих граждан, создания благоприятных условий для их всестороннего развития, Российское государство приняло на себя обязательства по защите лиц, не достигших восемнадцатилетнего возраста, от выполнения любой работы, которая представляет опасность для их здоровья, может являться препятствием для их физического, умственного, духовного и морального развития.

Юноши и девушки пользуются определенными трудовым законодательством льготами и преимуществами по отношению к другим работникам в области охраны труда, рабочего времени, отпусков и некоторых других условий труда, в то же время в отношении них действуют и ограничения на занятие трудовой деятельностью.

В результате принятия ряда федеральных законов и иных нормативных правовых актов по охране труда (или непосредственно связанных с охраной труда) в стране сформирована правовая база охраны труда работников.

Определены содержание прав работников на труд, отвечающий требованиям безопасности, а также круг обязанностей работодателей, которые они должны соблюдать, чтобы эти права работников не были нарушены тем или иным образом.

Однако состояние охраны труда, по оценкам специалистов, продолжает оставаться неблагоприятным.

Наблюдения показывают, что в нарушениях требований охраны труда виновны чаще представители администрации, многие из которых имеют слабое представление о своих обязанностях в сфере охраны труда работников, несмотря на то, что за нарушение указанных обязанностей на них возлагается дисциплинарная, административная, гражданско-правовая и уголовная ответственность.

Исходя из изложенного, можно отметить, что раскрытие и дальнейшее развитие теоретических основ реализации законодательных и иных нормативных правовых актов, которыми необходимо руководствоваться работодателям и их представителям в практической деятельности по охране труда работников, особенно работников в возрасте до восемнадцати лет, имеют большое значение.

Итак, все вышесказанное свидетельствует о безусловной актуальности рассмотрения вопросов, касающихся охраны труда работников в возрасте до восемнадцати лет. Кроме того, актуальность данных вопросов подчеркивается и тем вниманием, которое уделяют им известные ученые-правоведы: В.И.Власов, Е.Н.Голенко, А.Н.Гуев, К.Н.Гусова, И.В.Журавлева, В.И.Ковалев, О.М.Крапивин, Е.Терентьева, Н.Н.Шептулина, и многие другие.

Объектом исследования являются общественные отношения, возникающие в процессе охраны труда работников в возрасте до восемнадцати лет.

Предметом - охрана труда работников в возрасте до 18-ти лет.

Цель работы - рассмотреть особенности и выявить существующие проблемы правового регулирования в области охраны труда работников в возрасте до восемнадцати лет.

Для достижения цели необходимо решить ряд задач:

- " раскрыть понятие охраны труда;
- " проанализировать государственную политику в сфере охраны труда;
- " исследовать законодательные основы регулирования отношений в области охраны труда;
- " уделить внимание особенностям охраны труда работников в возрасте до восемнадцати лет;
- " показать особенности медицинского обследования и ежегодного основного оплачиваемого отпуска работников до восемнадцати лет;

" рассмотреть запрет применения труда лиц в возрасте до восемнадцати лет и направления в служебные командировки, привлечения к сверхурочной работе, работе в ночное время, в выходные и нерабочие праздничные дни;

" исследовать дополнительные гарантии работникам в возрасте до восемнадцати лет при расторжении трудового договора и особенности трудоустройства лиц до восемнадцати лет;

" проанализировать особенности норм выработки для работников до восемнадцати лет и оплаты труда при сокращенной продолжительности работы;

" сформулировать выводы и предложения по теме исследования.

Научная новизна выражается в том, что в дипломной работе в форме комплексного и цельного исследования проанализированы проблемы охраны труда работников в возрасте до восемнадцати лет и представлены рекомендации по совершенствованию правовых нормативов на этот счет.

Научная новизна работы определяется выбором малоисследованных аспектов охраны труда работников в возрасте до восемнадцати лет.

Методологическую основу исследования составляют комплекс научных методов познания социально-политических явлений и процессов: общенаучные и частнонаучные, специальные методы познания социально-правовых явлений - конкретно-исторический, социологический, системно-структурный, сравнительно-правовой и др.

В исследовании используются также общелогические методы познания (анализ, синтез, обобщение), с помощью которых выявляются закономерности, существующие в сфере государственно-правовых явлений, проблемы и пути совершенствования правового регулирования в сфере охраны труда работников в возрасте до восемнадцати лет.

4. Охрана окружающей среды (5-6 стр.)

Питание - один из важнейших факторов связи человека с внешней средой. Обеспечение безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов - одно из основных направлений, определяющих здоровье населения и сохранение его генофонда.

С продуктами питания в организм человека поступает 40-50 % вредных веществ, с водой 20-40 %.

Интенсивное развитие сельского хозяйства и промышленности привело к увеличению вредных для человека выбросов во внешнюю среду жидких и газообразных технических отходов. В настоящее время в сельском хозяйстве используют сотни различных пестицидов химического и биологического происхождения. Многие из них попадают в продовольственное сырье, а затем и в продукты питания. Таким образом, добившись увеличения количества продовольствия, мы значительно проиграли в его качестве.

По данным Национальной академии наук США 90 % фунгицидов, 60 % гербицидов и 30 % инсектицидов способны провоцировать раковые заболевания. Из 400 пестицидов, используемых в мировом сельском хозяйстве, 262 являются в разной степени мутагенными.

Академия наук США представило правительству доклад, в котором рекомендовало не субсидировать хозяйство, использующие химическое средство защиты, и поддерживать те проекты, которые способствуют развитию экологически безопасного сельского хозяйства. Подобные проекты связаны прежде всего с созданием новых технологий возделывания почвы.

Результаты обследования в нашей стране свидетельствуют о высоком уровне загрязненности продуктов питания токсичными химическими соединениями, биологическими агентами и микроорганизмами, что связано главным образом с техногенным загрязнением окружающей среды, с низкой агротехнической культурой и нарушением агрохимических технологий.

Пищевые продукты имеют способность аккумулировать из окружающей среды все экологически вредные вещества и концентрируют их в больших количествах.

Из окружающей среды 70 % ядов попадает в организм человека с пищей растительного и животного происхождения. С 1986 г. уровень радионуклидов в продуктах питания увеличился в 5-20 раз по сравнению с 60-ми годами. За последние 5 лет загрязнение продуктов питания нитратами и продуктами их распада возросло в 5 раз.

Даже при соблюдении всех норм внесения в почву пестицидов мы не гарантированы от получения некачественных продуктов, так как в культуры попадают не только остаточные количества препаратов, но и продукты их метаболитов, обладающих более высокой концентрацией и токсичностью. В плодах и овощах загрязнение нитратами превышает суточную дозу до 8 раз. До 10 % проб пищевых продуктов содержат тяжелые металлы и половина из них - в дозах превышающих ПДК. По отдельным видам продуктов этот показатель еще выше. Так, в 52 % исследованных образцов сливочного масла содержались токсичные вещества (медь, железо, цинк свинец и др.) выше ПДК.

В южных районах европейской части России а различных зерновых культурах ПДК афлотоксинов, выделяемых микроорганизмами, превышались в 20-70 раз. Содержание афлотоксинов в яблочных выжимках в 1,5-2 раза превышает ПДК, а при их хранении увеличивается в 3 раза.

Ухудшение качества животноводческого и растительного сырья по экологическим причинам изменяет технологические характеристики сырья для перерабатывающих отраслей. Вследствие этого резко снижается выход готовой продукции, увеличиваются отходы сырья, уменьшаются сроки его хранения. Так, за последние годы снизились сахаристость сахарной свеклы, масличность подсолнечника, крахмалистость картофеля, содержание белка и жира в молоке, содержание сухих веществ в овощах. Кроме того, в результате экологических воздействий, меняющих генетику, многие плодовые деревья и овощные культуры начинают продуцировать плоды и клубни неправильной формы, которые не подлежат механизированной мойке и очистке, длительному хранению. До 50 % производимого картофеля не соответствует стандарту.

Из-за высокого содержания вредных веществ, попавших в заготавливаемое молоко из окружающей среды, от 20 до 50 % его непригодно для производства продуктов детского питания.

Говоря о безопасности продуктов питания, необходимо в первую очередь ставить вопрос об экологически чистом сырье для их производства. Эту

проблему надо решать как на государственном уровне, так и в регионах. До недавнего времени ограничения по содержанию вредных веществ предъявлялись только к конечному продукту - пищевым продуктам - и не распространялись на сырье, из которого они производятся. Необходимо коренным образом изменить подход к сертификации сельскохозяйственной продукции. Это глобальная задача и ее решение потребует значительного времени.

Мониторинг, или система постоянных наблюдений за чистотой и уровнем загрязнения продовольственного сырья и пищевых продуктов чужеродными веществами, требует создания нормативной и методической базы, подготовки высококвалифицированных кадров специалистов-аналитиков.

Одним из шагов по решению нормативной базы явился единый документ Госсанэпиднадзора и Госстандарта (1989г.) «Медико-биологические требования и санитарные нормы качества продовольственного сырья и пищевых продуктов».

Госсанэпиднадзором разработаны методы обнаружения, идентификации и количественного определения химических контаминатов.

Вместе с тем предстоит еще большая работа по разработке нормативно-технической документации на сырье и продукцию, приведению ее в соответствие с международными требованиями безопасности, созданию системы стандартов, регламентирующих методы и средства контроля показателей безопасности. Эту работу проводит Департамент по продовольствию Мин-сельхозпрода РФ.

Экологически безопасные продукты питания - это продукция, полученная из экологически безопасного сырья по технологиям, исключающим образование и накопление в продуктах потенциально опасных для здоровья человека химических и биологических веществ и отвечающая медико-биологическим требованиям и санитарным нормам качества продуктового сырья и пищевых продуктов. Безопасность пищевых продуктов гарантируется установлением и соблюдением регламентируемого уровня содержания любых загрязнителей.

Центральное звено системы обеспечения безопасности пищевых продуктов-организация контроля и мониторинга за их загрязнением.

Цели мониторинга:

- определение исходного уровня загрязненности пищевых продуктов токсикантами и изучение вариантности этих уровней во времени;
- определение и подтверждение эффективности мероприятий по снижению уровня загрязнения пищевых продуктов чужеродными веществами;
- обеспечение постоянного контроля степени загрязнения пищевой продукции, не допуская превышения установленных ПДК.

Совершенствование форм системы ведомственного (сельскохозяйственного и промышленного), государственного, общественного контроля качества и безопасности сырья и пищевых продуктов, их сертификация позволят повысить качество пищевых продуктов, приблизив их уровень к требованиям мировых стандартов.

Одно из направлений деятельности по созданию безопасных продуктов питания - разработка новых наукоемких технологий производства здоровых продуктов.

2.5. Продуктовый баланс (расчет расхода сырья и вспомогательных материалов, воды, пара, тепловой баланс);

**2. Технологическая часть
2.1. Теоритические основы технологических процессов)**

ГЛАВА 3

ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ МАСЛА ЭКСТРАКЦИОННЫМ СПОСОБОМ

3.1. Характеристика экстракционного способа

Механический способ получения масла не дает возможности добиться полного извлечения масла. Поэтому на маслозаводах применяют и экстракционный способ, который позволяет обеспечить практически полное извлечение масла. Содержание масла в материале колеблется в пределах до 1 %.

Экстракционный способ получения масла можно применять в комбинации с форпрессованием или в чистом виде — по схеме прямой экстракции.

Экстракция относится к диффузионным процессам и основана на свойстве некоторых жидкостей (растворителей) избирательно растворить масло и образовать раствор (мисцеллу).

Растворимость жидкостей в жидкостях основана на взаимодействии молекул. Чем ближе по величине силы взаимодействия молекул в двух жидкостях, тем легче они смешиваются одна с другой (тем больше их взаимная растворимость). Приближенной характеристикой, отражающей силу молекулярного взаимодействия, является диэлектрическая проницаемость, которая характеризует полярность молекул.

Растительные масла имеют небольшую полярность, их диэлектрическая проницаемость равна 3,0 ... 3,2.

В любых соотношениях растительные масла смешиваются с гексаном, бензином, бензолом, дихлорэтаном и др. С увеличением разницы значений диэлектрической проницаемости растворителя и масел их взаимная растворимость ухудшается. Спирты (этиловый, метиловый, изопропиловый) при комнатной температуре смешиваются с маслами в ограниченных соотношениях, а при нагревании растворимость повышается. Растворы масла в растворителях называются мисцеллой.

В воде растворимость масел ничтожна, так как диэлектрическая проницаемость ее равна 81.

Физико-химические показатели экстракционных бензинов

Показатель	Бензин			
	ГОСТ 462-51	МРТ 12Н № 20-63	ТУ 38 101303—72	
			Марка А	Марка В
Плотность при 20°C, г/см ³ , не более	0,725	0,715	0,685	0,715
Температура начала перегонки, °С, не ниже	70	70	63	70
Температура, при которой пере- гоняется не менее 98%, °С	95	85	75	85
Содержание ароматических углеводородов, %, не более	4,0	4,0	0,5	3,0
Предел взрываемости (при комнатной температуре и давлении 1 МПа):				
нижний:				
об.%	1,1	1,1	1,33	1,1
м/гг	40,0	40,0	47,0	40,7
верхний:				
об.%	5,3	6,3	8,5	6,3
м/гг	197,0	226,0	300,6	233,1

В нашей стране в качестве растворителей широко используют экстракционные бензины, относящиеся к алифатическим углеводородам и являющиеся продуктами крекинга нефти. Применение их обуславливается тем, что они сравнительно дешевы, нейтральны по отношению к аппаратуре и обладают хорошей растворяющей способностью по отношению к маслу.

Растворители должны удовлетворять требованиям, которые заключаются в том, чтобы обеспечить наилучшие качественные показатели готовой продукции (масла и шрота), избежать вредного воздействия растворителя на организм человека и обеспечить безопасность работы с ним.

Физико-химические показатели бензинов приведены в табл. 6.

Основным недостатком бензина являются его легкая воспламеняемость и способность образовывать с воздухом взрывчатые смеси. Температура самовоспламенения бензина (260... 270°C) ограничивает температуру перегрева технологического пара, используемого при экстракции, до 220°C. Пары бензина в 2,7 раза тяжелее воздуха и стелятся внизу, скапливаясь в приямках и каналах.

Бензин оказывает токсическое действие на организм человека, поражая нервную систему. В то же время несистематические от-

2.2. Выбор и обоснование технологической схемы (3-5 стр.)

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.

Растительные масла вырабатывают из семян различных масличных культур (подсолнечника, сои, горчицы, хлопчатника и др.), зародыша зерна кукурузы, плодов оливкового дерева, земляного ореха (арахиса) и других растений.

Для того чтобы выбрать и обосновать технологическую схему мы анализируем несколько масличных семян и производительности технологические процессы:

Подсолнечное масло вырабатывается из семян подсолнечника прессованием или экстракцией. В зависимости от способа обработки и качественных показателей подсолнечное масло подразделяют на: рафинированное дезодорированное марки Д и марки П. рафинированное недезодорированное, нерафинированное высшего, 1-го и 2-го сортов, гидратированное высшего, 1-го, 2-го сортов. Масло рафинированное и гидратированное, направляемое для непосредственного употребления в пищу (для поставки в торговую сеть и на предприятия общественного питания), может быть «вымороженным», т. е. подвергнутым технологическим операциям, способствующим удалению природных воскоподобных веществ. Для поставки в торговую сеть и на предприятия общественного питания предназначается рафинированное дезодорированное масло марки Д и П. а также прессовое: рафинированное недезодорированное, нерафинированное высшего и 1-го сортов и гидратированное высшего и 1-го сортов. Гидратированное и нерафинированное масло 2-го сорта предназначается для промышленной переработки.

Рафинированное дезодорированное масло марки Д и П, рафинированное недезодорированное и гидратированное высшего и 1-го сортов должны быть прозрачными, без осадка. В гидратированном масле 2-го сорта над осадком допускается легкое помутнение или «сетка» (наличие мельчайших воскоподобных веществ). В нерафинированном масле высшего и 1-го сортов над осадком допускается «сетка», а во 2-м сорте - легкое помутнение (наличие сплошного фона мельчайших частиц воскоподобных веществ). Наличие «сетки» и легкого помутнения не является браковочным фактором. В «вымороженных» рафинированном и гидратированном маслах «сетка» не допускается. Вкус и запах подсолнечного масла должны быть свойственными данному виду без

посторонних запахов, привкусов и горечи. В гидратированном и нерафинированном маслах 2-го сорта допускаются слегка затхлый запах и привкус легкой горечи, что не является браковочным фактором. Рафинированные дезодорированные масла марки Д и П -без запаха, со вкусом обезличенного масла. Используют подсолнечное масло для заправки сельдей, салатов, жарки рыбы, овощей.

Кукурузное масло вырабатывается прессованием или экстракцией из зародышей зерна кукурузы. Оно отличается повышенным содержанием витамина Е.

По способу обработки кукурузное масло подразделяют на виды: нерафинированное, рафинированное дезодорированное марки Д и П, рафинированное недезодорированное. Для предприятий общественного питания предназначается рафинированное дезодорированное масло марки П. Это масло должно быть прозрачным без осадка, без запаха, с вкусом обезличенного масла.

Рафинированное недезодорированное масло должно иметь вкус, запах свойственные кукурузному маслу, без постороннего запаха, привкуса, горечи.

Нерафинированное масло должно иметь вкус, запах, свойственные кукурузному маслу, без постороннего запаха; допускается легкое помутнение над осадком. Используют его для заправки салатов, винегретов.

Соевое масло вырабатывается прессованием или экстракцией из семян сои. В зависимости от способа обработки соевое масло подразделяют на виды: гидратированное 1-го и 2-го сортов, рафинированное неотбеленное, рафинированное отбеленное, рафинированное дезодорированное. Для предприятий общественного питания предназначается соевое масло гидратированное 1-го сорта (прессовое), рафинированное дезодорированное и рафинированное неотбеленное (прессовое).

Все виды соевого масла должны быть прозрачными, в гидратированном масле 2-го сорта допускается легкое помутнение. Рафинированное дезодорированное соевое масло имеет вкус обезличенного масла, без запаха, остальные виды должны иметь свойственные соевому маслу вкус, запах, без посторонних запахов и привкуса. Содержание токсических элементов, пестицидов, микотоксинов в рафинированном дезодорированном масле подсолнечном и кукурузном марки Д и П, а также в прессовом подсолнечном масле, соевом, предназначенных для непосредственного употребления в пищу, не должно превышать допустимые уровни, утвержденные Министерством здравоохранения.

Оливковое масло вырабатывается из мякоти плодов оливкового дерева, содержащей до 55% масла, прессованием.

Масло имеет приятные запах, вкус, цвет от светло-желтого до золотисто-желтого. Используют масло в кондитерском производстве, для салатов, для приготовления 1-х и 2-х блюд.

Вырабатывают также масло горчичное, арахисовое, хлопковое и др.

Основными процессами производства растительных масел являются: очистка семян от примесей, обрушивание (безкожурные семена обрабатывают без обрушивания), отделение оболочек от ядра, измельчение ядра (получение мятки), влаготепловая обработка мятки - получение мезги.

Из полученной мезги масло извлекают прессованием или экстракцией, или комбинированным способом - сначала прессованием, а затем экстракцией.

Извлечение масла прессованием осуществляется на прессах под давлением. Сначала производится предварительный отжим масла из мезги. При этом извлекается 60-85% жира. Полученное масло называется прессованным. В жмыхе (остаток масличного материала) содержание масла составляет 14-20%). Поэтому из жмыха после его соответствующей подготовки дополнительно извлекают масло прессованием при более высоком давлении. Содержание масла в жмыхе снижается до 6%.

Извлечение масла экстракцией основано на способности жиров растворяться в некоторых растворителях (низкокипящий бензин).

При этом способе подготовленный масличный материал движется в экстракторе навстречу растворителю. Растворитель извлекает масло из экстрагируемого материала, образуется мисцелла (раствор растительного масла в растворителе). Из мисцеллы фильтрованием удаляют примеси, а затем при нагревании и под вакуумом происходит отгонка растворителя (бензина). Полученное экстракционное масло охлаждают. В шроте остается до 1 % жира.

Масло, извлеченное из семян любым способом, содержит частицы мезги, красящие и белковые вещества, свободные жирные кислоты, фосфатиды, вкусовые, ароматические вещества, а экстракционное - еще и следы бензина. Для удаления этих примесей масло подвергают очистке (рафинации). При механической очистке путем отстаивания и фильтрования масло освобождают от взвешенных частиц (жмыха и др.), при гидратации - от белковых веществ, фосфатидов и слизистых веществ, при нейтрализации - от свободных жирных кислот, при отбеливании - от красящих веществ, при дезодорации - от следов бензина, ароматических веществ.

Очистка (рафинация) растительных масел. Полученные растительные масла содержат различные механические примеси, сопутствующие вещества, белковые, слизистые, ароматические вещества, пигменты, могут содержать продукты распада жиров (свободные жирные кислоты и продукты их окисления) и другие. Многие из них обуславливают специфический запах, вкус и цвет масел. Используемые для пищевых целей жиры должны быть нейтральными.

В растительных маслах, предназначенных для длительного хранения, не должно быть также и воды, белковых, слизистых и других веществ, создающих питательную среду для развития микроорганизмов. Рафинация масел и жиров преследует цель удалить из них нежелательные примеси и вещества, оказывающие отрицательное влияние на показатели качества готового продукта.

При механической очистке из масла удаляются взвешенные примеси (частички жмыха или шрота и другие). Такую очистку производят отстаиванием, фильтрованием или центрифугированием. Отстаивание проводится в цилиндрических баках с коническим дном. При выдержке в них масел, кроме механических примесей, на дно оседает вода, а также частично выпадают в осадок фосфатиды, белковые и слизистые вещества. Отстаивание масел является длительным процессом.

Для его ускорения используют принудительную фильтрацию масел на фильтрпрессах через салфетки из особой хлопчатобумажной ткани или искусственного волокна. Наиболее быстрым способом является центрифугирование масел.

Вымораживание – процесс удаления высокообразных веществ. Процесс проводят в начале или после рафинации. Масло охлаждают до $t = 10 - 12^{\circ} \text{C}$, выдерживают до образования кристаллов, нагревают до 20°C , а затем фильтруют.

Получение масла сои

В Узбекистане сегодня используется два способа получения соевого масла: экстракция – химический способ, и прессование – механический способ. Технологии быстро развиваются, и наиболее часто стало применяться двойное прессование: при этом сохраняются натуральные свойства исходного продукта, затрачивается меньше энергии, а масло получается экологически чистым.

Метод прямой гексановой экстракции сегодня считается самым современным: масло получают способом органического растворения, и добиваются отличного качества продукта, не только не уступающего импортным растительным маслам, но и востребованного в других странах – часть такого масла с успехом идёт на экспорт.

Самым полезным всё-таки считается масло холодного отжима: оно имеет выраженный запах и не хранится долго. Любое масло – после отжима или экстракции, фильтруется – такой продукт называют сырым маслом.

Чтобы получить нерафинированное масло, его подвергают процессу гидратации: биологическая ценность продукта становится меньшей, зато срок хранения увеличивается. Нерафинированное масло тоже сильно пахнет, имеет яркий цвет и выраженный вкус семян сои; в нём часто образуется осадок, но все полезные вещества сохраняются. Лецитин в таком масле гораздо больше, поэтому оно способно значительно улучшить мозговую деятельность. Во многих источниках говорится, что в пищу стоит употреблять только рафинированное соевое масло – это не совсем так, просто его запах и вкус нравятся далеко не каждому. Вреда оно не принесёт, но вот жарить на нём нельзя – тогда образуются канцерогены и другие токсины.

2.3. Описание технологической схемы (5-8 стр.)

равления проходят бесследно при выходе пострадавшего на свежий воздух.

Содержание паров бензина в рабочих помещениях допускается не более 0,3 мг на 1 л воздуха.

Обычно по схеме форпрессование — экстракция перерабатывают семена высокомасличных культур: подсолнечника, хлопчатника, клещевины, льна и др., по схеме прямой экстракции — семена низкомасличных культур: сои, отходы кориандра и др.

3.2. Машинно-аппаратурная схема получения масла экстракционным способом

МАС процесса изготовления масла экстракционным способом включает в себя следующие технологические стадии:

подготовку материала к экстракции в целях создания оптимальной внешней и внутренней структуры материала для извлечения масла растворителем;

собственно процесс экстракции;

переработку мисцеллы для удаления из нее твердой фазы и разделения ее на масло и растворитель;

обработку шрота для удаления из него растворителя с последующим кондиционированием по температуре и влажности;

регенерацию и рекуперацию растворителя для повторного использования его путем выпаривания из шрота и мисцеллы с последующей конденсацией его паров в смеси с парами воды и воздухом.

МАС получения масла экстракционным способом приведена на рис. 61. Жмых, поступающий после форпрессования, измельчается на молотковой дробилке 1 и превращается здесь в крупку. Она проходит через электромагнитный сепаратор 2, где отделяются ферромагнитные примеси, и направляется в двухпарный плющильный вальцовый станок 3 для получения тонкой пластинки или лепестка.

Полученный лепесток перемещается в экстрактор 4. При транспортировке следят, чтобы лепесток не разрушился, т. е. чтобы не образовалась мука. Экстрактор является основным аппаратом экстракционного цеха и предназначен для извлечения масла из лепестка.

На данной схеме показан модернизированный шнековый экстрактор. Существуют экстракторы трех типов, которые будут рассмотрены ниже.

В результате контакта лепестка и бензина в экстракторе содержащееся в лепестке масло растворяется в бензине, образуя так называемую мисцеллу, которая отводится из экстрактора. По окончании экстракции остаток — шрот, содержащий примерно 1% масла и до 40% растворителя и воды, также выводится из экстрактора и подвергается обработке.

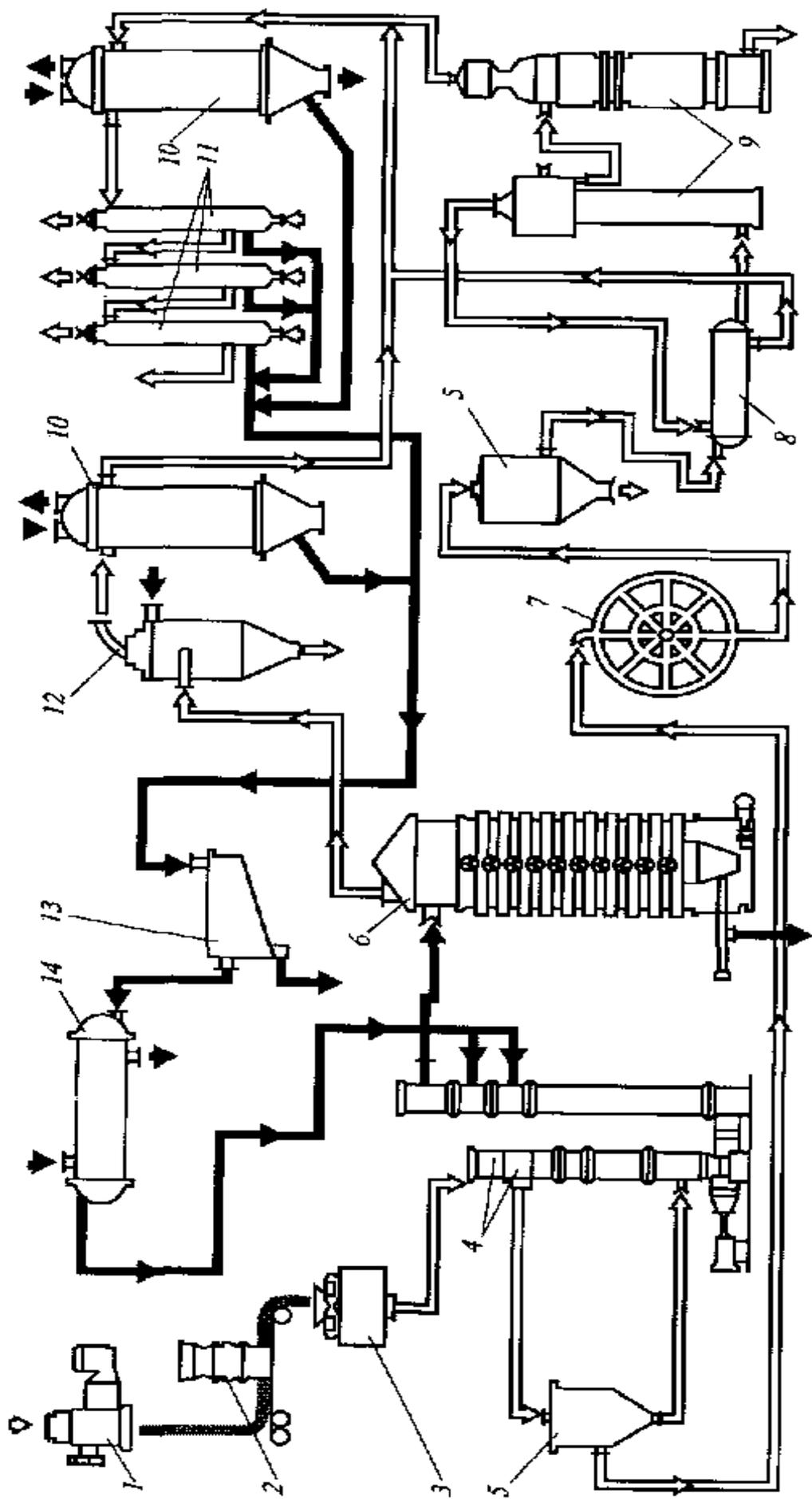


Рис. 61. МАС экстракционного цеха

Образующаяся в экстракторе мисцелла поступает из него в сборник 5, в который вместе с ней попадает некоторое количество мелкого шрота, поэтому при дальнейшей обработке мисцеллы загрязняется поверхность нагрева теплообменной аппаратуры. В связи с этим мисцеллу фильтруют в фильтрах специальной конструкции 7. Отлагающийся в фильтрах осадок — шлам — направляется снова в экстрактор или, если он подвергается специальной обработке, присоединяется к выходящему из экстрактора шроту.

Фильтрованную мисцеллу собирают в промежуточной емкости — мисцеллосборнике 5 и отсюда забирают по мере надобности. Таким образом, мисцеллосборник компенсирует неравномерность между количеством поступающей и забирают мисцеллы.

Для выделения масла мисцеллу из мисцеллосборника направляют в дистиллятор 9, но предварительно пропускают через теплообменник (мисцеллопрогреватель 8), где она подогревается до температуры, близкой к ее температуре кипения. Мисцеллоподогреватель обогревается парами бензина, отходящими из предварительного дистиллятора, что уменьшает расход пара из котельной на экстракционный цех.

Дистилляционный аппарат состоит из предварительного и окончательного дистилляторов. В предварительном дистилляторе нагретая мисцелла подвергается воздействию «глухого» водяного пара. При этом часть растворителя переходит в парообразное состояние и в таком виде устраняется из дистиллятора.

Из предварительного дистиллятора выходит упаренная так называемая крепкая мисцелла, поступающая в окончательный дистиллятор. Здесь она снова подвергается обработке «глухим» и «острым» водяным паром, в результате чего из мисцеллы полностью удаляется растворитель, который в виде смеси паров бензина и водяного пара уходит из дистиллятора. Полученное в окончательном дистилляторе масло выводится из него, охлаждается водой в теплообменнике, взвешивается и отправляется в маслохранилище.

Шрот, выходящий из экстрактора, не является отходом производства; он представляет собой ценный кормовой продукт. Однако выходящий шрот содержит значительное количество растворителя и в таком виде непригоден для скармливания животным. Кроме того, если растворитель не удалить из шрота, то это приведет к большим его потерям.

Для удаления растворителя шрот направляют в чанный испаритель (тостер 6), где он подвергается обработке глухим и острым водяным паром. В результате такой обработки растворитель переходит в парообразное состояние и в таком виде удаляется из чанного испарителя. Шрот охлаждается и направляется на хранение.

Пары бензина и воды, выходящие из чанного испарителя и дистиллятора, поступают в мокрую шротоловушку 12, а далее в водяной конденсатор 10. Конденсация паров здесь осуществляется за счет отнятия теплоты от паров охлаждающей водой. Однако из конденсаторов конденсат паров бензина и воды выходит еще с высокой температурой (50...45°C), что приводит к большим потерям бензина. Для снижения температуры конденсата его подают во второй конденсатор 10.

Конденсатор представляет собой противоточный трубчатый теплообменник, в котором конденсат охлаждается протекающей водой. Выходящая из охладителя охлажденная смесь конденсата бензина и воды попадает в водоотделитель 13. Благодаря разнице в плотности конденсат разделяется на два слоя: верхний — бензин, нижний — вода.

По соответствующим патрубкам вода направляется в дворные бензолушки и затем в канализацию, а бензин — в обратное бензохранилище.

Во всех аппаратах и емкостях, где имеется бензин или мисцелла, воздушное пространство их насыщено парами растворителя. Если не улавливать пары, то это приведет к повышенным потерям бензина в производстве. Для улавливания паров бензина воздушное пространство всех аппаратов подключено к воздушной линии. Отводимая газозвудушная смесь по воздушной линии поступает в поверхностный конденсатор 10, где она охлаждается протекающей холодной водой. В результате снижения температуры газозвудушной смеси уменьшается упругость паров бензина.

Газозвудушная смесь становится пересыщенной парами бензина, и часть их конденсируется до тех пор, пока она не достигнет состояния насыщения.

Из поверхностного конденсатора газозвудушная смесь попадает в дефлегматоры 11. Дефлегматор представляет собой поверхностный конденсатор, в котором дополнительно снижается температура газозвудушной смеси. Благодаря этому уменьшается парциальное давление паров бензина, содержащихся в этой смеси. Она становится пересыщенной, и из нее конденсируется часть бензина. Смесь воды и сконденсированного бензина поступает в водоотделитель 13 для их разделения.

Очищенный бензин подогревается в бензоподогревателе 14 и снова направляется в экстрактор 4.

Обработанная таким образом газозвудушная смесь содержит определенное количество паров бензина, но описанным способом их уже нельзя уловить, поэтому смесь удаляется в атмосферу.

На некоторых заводах для поглощения паров бензина из газозвудушной смеси используют абсорбционные и адсорбционные установки, которые более полно улавливают бензин из смеси.

2.6. Подбор и расчет технологического оборудования (устройство и принцип работы, техническая характеристика расчет их необходимого количества, технологический расчет основного оборудования)

3.3. Технология и оборудование для подготовки масличного сырья к извлечению масла

Технология подготовки масличного сырья. На полноту и скорость извлечения растительного масла влияют различные факторы, к числу которых относятся оптимальная внешняя и внутренняя структура экстрагируемого материала, его влажность и температура.

В этой связи экстрагируемый материал перед подачей на экстракцию проходит предварительную соответствующую обработку.

Очищенные семена (при прямой экстракции) или жмых (при последующей, после форпрессования экстракции) подвергают сначала дроблению, а иногда лепесткованию, затем проводят кондиционирование по влажности и температуре.

Измельчение, как правило, осуществляют на молотковых или дисковых дробилках, кондиционирование — в чанных жаровнях с числом чанов от трех до шести и с тихоходными мешалками, а лепесткование — на плющильных вальцовых станках.

Согласно принятому понятию о двух формах связи масла с материалом процесс экстракции во времени подразделяют на два периода: в первом периоде извлекается свободное масло (находящееся на внешних и внутренних поверхностях), а во втором — масло, находящееся в неразрушенных или частично деформированных клетках и ячейках вторичных структур.

В течение первого периода экстракции извлекается не менее 85% масла, в течение второго — остальные 15%. Следовательно, для более полного извлечения масла при подготовке к экстракции нужно перевести в свободное состояние максимальное его количество путем разрушения клеточной структуры и вторичных структур жмыхов. Таким образом, необходимо обеспечить хорошее проникновение растворителя между частицами и внутрь каждой частицы материала и обратную диффузию растворенного масла в мисцеллу. Для этого материалу следует придать определенные структурно-механические свойства.

По внешней структуре материала для увеличения удельной поверхности соприкосновения его с растворителем размеры частиц должны быть минимальными. Однако при величине частиц менее 0,3 мм проницаемость их снижается и повышается содержание масла в проэкстрагированном материале. Для равномерного омывания частиц необходима внешняя пористость материала. Следовательно, степень измельчения материала ограничивается не минимальной, а оптимальной величиной частиц. Внешняя структура частиц должна обеспечить также наименьшую бензовлагодимость проэкстрагированного материала.

Оборудование для подготовки масличного сырья. Дробилка молотковая ДДМ (рис. 62) предназначена для измельчения жмыха.

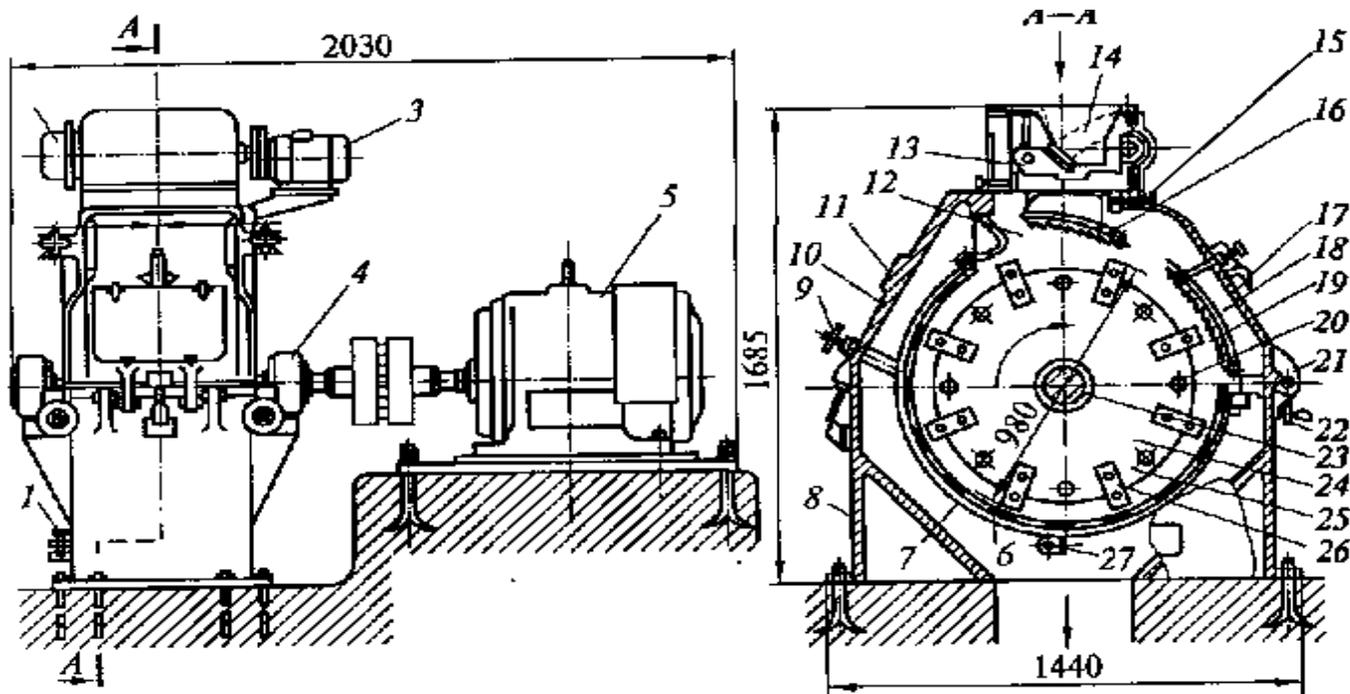


Рис. 62. Дробилка молотковая ДММ

Состоит из следующих основных частей: чугунного корпуса 8, питателя 14, ротора 24, сит 6 и 11, дек 16 и 19.

Дека 16 размещена в средней части корпуса. При помощи винта 15 она может поворачиваться вокруг оси до упора 12, служащего ограничителем поворота.

Сито 6, расположенное в нижней части корпуса, прижимается к специальным выступам корпуса посредством специальных лент 7; в боковой и нижней частях — при помощи прижимов 21 и 27. Натяжение и ослабление лент производятся посредством винтов с маховиками 22. Прижим 27 в нижней части перемещают при помощи рычага 1, выведенного на наружную сторону корпуса.

Чтобы обеспечить свободный доступ к ситам и ротору и быструю замену сит и молотков, корпус дробилки оборудован двумя откидными крышками 10 и 18. Для ограничения поворота последних имеются упорные специальные выдвижные кронштейны.

В правой боковой крышке 18 находится узел деки 19. Пространство между декой 19 и внутренней поверхностью правой крышки служит ловушкой для металлических и других посторонних примесей, которые периодически удаляют через дверку 17.

Изменяя положения дек 16 и 19 относительно ротора, добиваются наиболее эффективного дробления продукта и улавливания примесей. В левой боковой крышке 10 находится сито 11, которое прижимается к расположенным на внутренних стенках выступам при помощи прижимных винтов 9.

Сверху корпуса смонтирован питатель 14, предназначенный для обеспечения равномерной подачи продукта в зону дробления.

Питатель приводится во вращение от индивидуального электродвигателя 3 через клиноременную передачу.

Регулирование поступления продукта осуществляется путем изменения положения заслонки 13 с помощью механизма поворота 2 вручную маховиком или автоматическим устройством загрузки дробилки (поставляется по отдельному заказу).

Ротор 24 дробилки представляет собой вал 23 с насаженными на него дисками 25, в отверстиях которых установлены пакеты молотков 26.

Расстояние между дисками выдерживается посредством распорных втулок вала ротора и распорных втулок, расположенных на осях 20 ротора.

Вал 23 ротора дробилки опирается на два роликовых сферических подшипника, установленных в чугунных корпусах 4. Привод ротора дробилки осуществляется при помощи электродвигателя 5.

Молотки, деки и сита — это основные рабочие органы дробилки, обеспечивающие многократные удары частиц продукта, их измельчение и калибровку.

В дробилке применяются пластинчатые молотки прямоугольной формы, имеющие два отверстия. Преимуществом этих молотков являются простота изготовления и возможность максимального использования их рабочих кромок (при износе одного конца молотка может работать другой после поворота молотка).

Для достижения максимальной производительности дробилки молотки 26 располагают на осях ротора в определенной последовательности по схеме, приведенной в паспорте дробилки.

Дробилки оборудуются комплектом сменных сит, имеющих круглые или щелевидные с отогнутыми кромками (чешуйчатые) отверстия различной площадью сечений, через которые измельченный продукт удаляется из корпуса в отверстие снизу.

Техническая характеристика дробилки молотковой ДДМ

Производительность по форпрессовому жмыху, т/с:	
для семян подсолнечника	75
для семян сои	120
Размеры ротора, мм:	
диаметр	980
ширина	410
Частота вращения, мин ⁻¹	500 ... 600
Площадь поверхности сит, м ²	0,8
Общая мощность привода, кВт	22,6
Габаритные размеры, мм	2030×1440×1685

Дисковая дробилка ДД-2 (рис. 63) предназначена для размалывания в крупку размером не более 3 мм ракушки, поступающей после форпрессования. Представляет собой чугунный корпус 1, внутри которого имеется диск 3, расположенный на горизонталь-

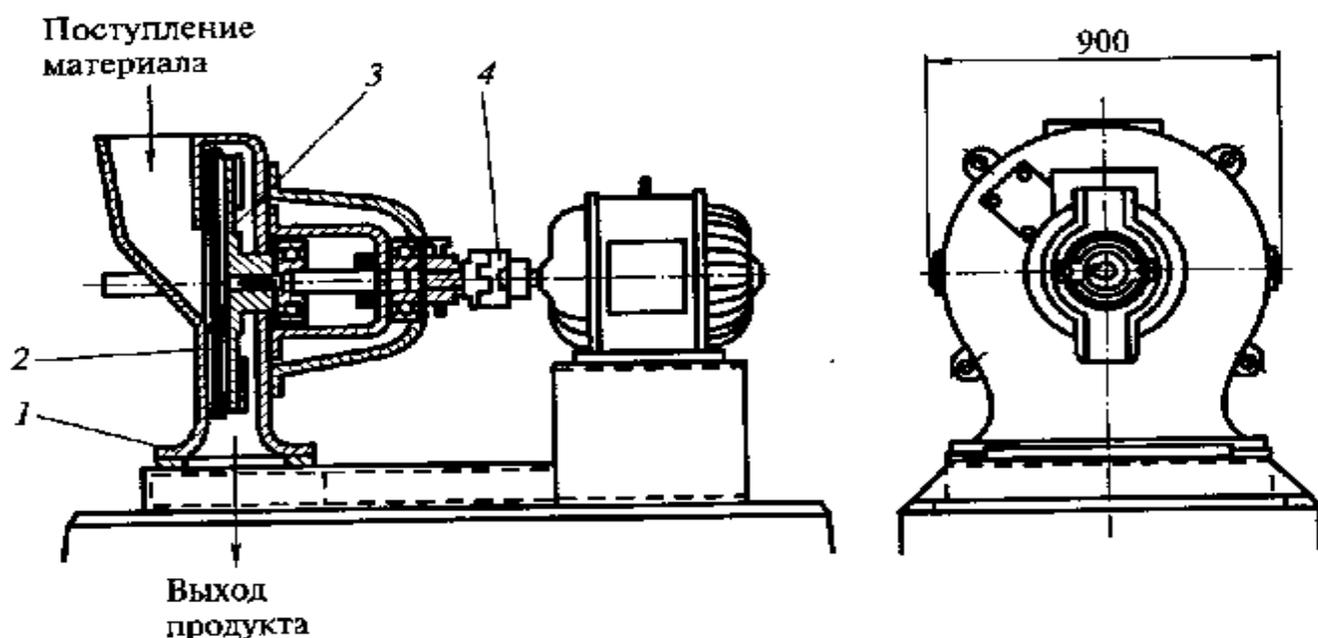


Рис. 63. Дискосвая дробилка ДД-2

ном валу. Другой конец вала соединен эластичной муфтой 4 непосредственно с валом электродвигателя.

На крышке корпуса укреплен неподвижный диск 2, в центр которого подводится предварительно раздробленная ракушка. Внизу кожуха предусмотрено выходное отверстие, закрываемое ситом с отверстиями 3 мм.

Ракушка, проходящая по центральному отверстию, попадает между неподвижным и подвижным дисками, где размалывается. Образующиеся частицы размером менее 3 мм проваливаются через отверстия сита и выводятся из машины. Для удаления пыли во время работы отводной патрубков подвергается аспирации.

Техническая характеристика дисковой дробилки ДД-2

Производительность, т/с	60
Диаметр диска, мм	800
Количество аспирируемого воздуха, м ³ /ч	240
Частота вращения диска, мин ⁻¹	960
Мощность электродвигателя, кВт	20
Габаритные размеры, мм	1880×900×1180

Двухпарный плющильный вальцовый станок ФВ-600 (Германия) предназначен для измельчения маслянистого материала в виде лепестка. Состоит из следующих основных узлов (рис. 64): корпуса 5, загрузочного электромеханического устройства вибрационного типа 9, двух пар валков 2, 4, 11, 12, гидромеханического прижимного устройства 3, привода станка, гидравлического агрегата и пульта управления.

Наличие двух пар валков позволяет подавать маслянистый материал двумя потоками.

Вибрационное загрузочное устройство 9 служит для обеспечения непрерывной подачи маслячного материала на валки, при этом в результате вибрирования осуществляется равномерное распределение материала по длине валка. Для каждой пары валков предусмотрено отдельное загрузочное устройство.

Загрузочное устройство состоит из вибрационного желоба 8, пружин сжатия 7 и электромагнитного вибратора с листовыми пружинами 10 для создания колебаний.

Количество семян, поступающих в вибрационный желоб, регулируется посредством шибера, устанавливаемого в подающих точках.

Амплитуда колебаний вибрационного желоба и, таким образом, количество подаваемого материала регулируются путем настройки электромагнитного возбудителя колебаний и тиристор-

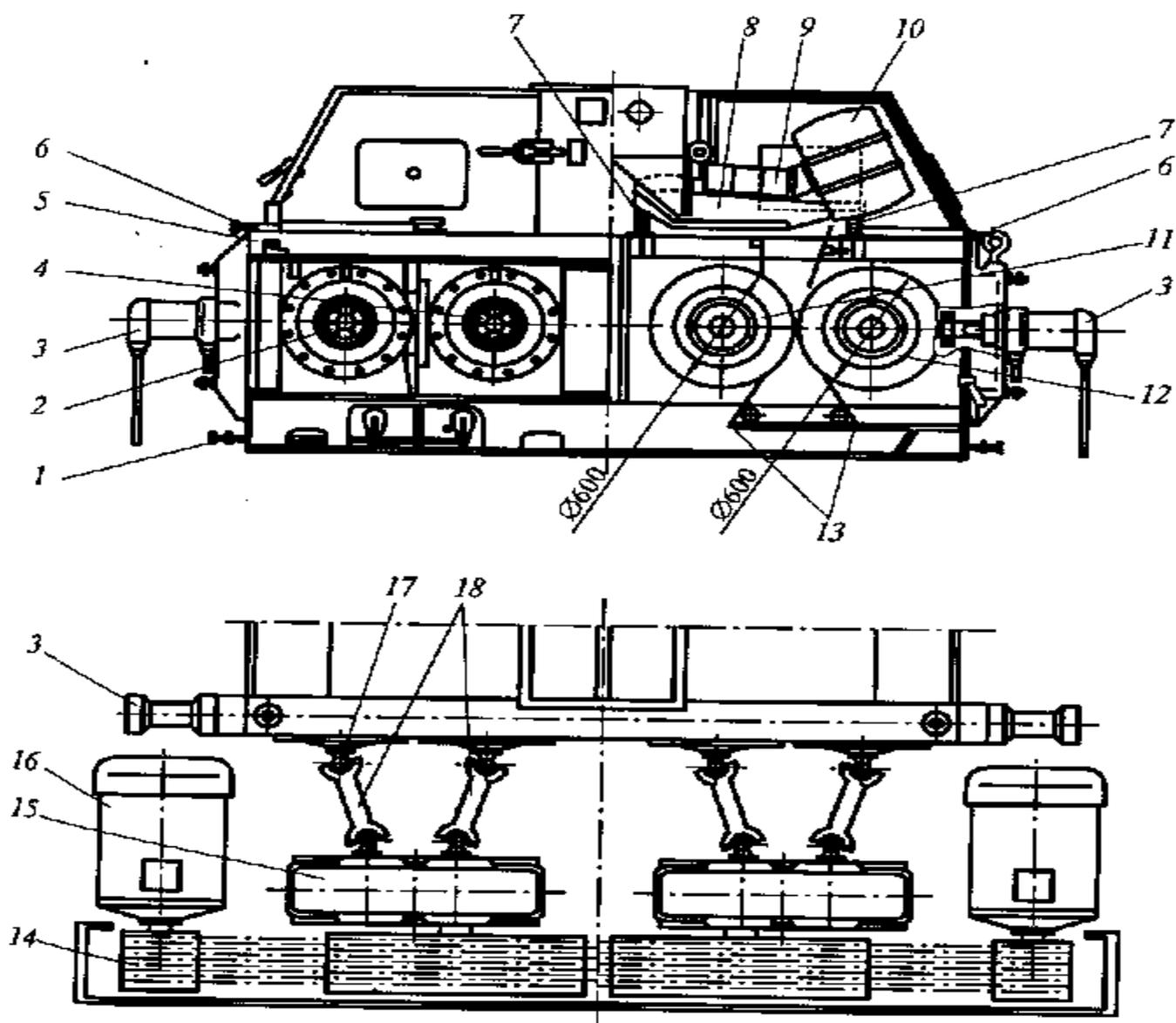


Рис. 64. Двухпарный плющильный вальцовый станок ФВ-600

ного выпрямителя на следующие параметры: собственную частоту желоба — $52,5 \pm 0,5$ Гц, максимальный рабочий ток тиристорного выпрямителя — 4 А.

Регулировка заданного значения номинального рабочего тока в тиристорном выпрямителе может производиться во время эксплуатации (после остановки вальцового станка) с помощью потенциометра, установленного на пульте управления.

Каждый валок насажен на ось 17, которая опирается на два сферических роликоподшипника, установленных в корпусах.

Каждая пара валков приводится во вращение от индивидуального привода, состоящего из электродвигателя 16, клиноременной передачи 14, редуктора 15 и двух шарнирных валов 18.

Шарнирные валы 18 монтируются на шейках валов редуктора и осей валков, что обеспечивает передачу вращения от редуктора к валкам, которые вращаются в противоположные стороны. Шарнирное соединение позволяет также осуществлять поперечное перемещение (по отношению к оси валка) валков 2 и 12 для регулировки зазора между ними.

Поверхность каждого валка очищается скребковыми ножами 13, расположенными в нижней части станка. По мере износа ножи могут быть подрегулированы посредством регулировочного устройства 1.

Для получения лепестка определенной толщины устанавливаются соответствующий зазор между валками, который затем в процессе эксплуатации вальцового станка поддерживают постоянным.

Для этого в каждой паре валков один из них (2 или 12) продвигается в поперечном направлении (по отношению к оси валка) с помощью двух устройств: механического устройства 6, посредством которого вручную устанавливают определенного размера зазор между валками (при необходимости его регулируют в процессе эксплуатации), и автоматически действующего гидромеханического устройства 3 для поддержания постоянного зазора между валками, а следовательно, определенного усилия прижима валков.

Гидравлическая система прижимного устройства рассчитана на нормальное давление 16 МПа и сконструирована в виде гидравлического агрегата так, что обслуживает обе пары валков через соответствующие органы управления (ручной поршневой насос, аккумуляторы гидравлической жидкости, золотниковый клапан и др.) каждой пары валков, причем процессы управления могут осуществляться одновременно для каждой пары валков.

При падении рабочего давления в гидросистеме ниже настроенного минимального давления специальное контактное устройство подает оптический (для каждой пары валков) и звуковой (для обоих валков) сигналы.

Приведение рабочего давления в гидросистеме до минимального осуществляется с помощью ручного поршневого насоса, смонтированного в гидроагрегате. Гидроагрегат и пульт управле-

2. 1. Теоритические основы технологических процессов (5-8 стр.)

Физик кимёвий асослашга қўшаман 3.4.дан саралаб

ния устанавливаются в непосредственной близости от вальцового станка. Для напрессовки и съема стяжных втулок при демонтаже и замене подшипников валков в комплект поставки входит гидравлическое устройство с приводом от ручного насоса.

Производительность плющильного вальцового станка зависит от толщины лепестка, а также от его температуры и влажности.

Техническая характеристика

двухпарного плющильного вальцового станка ФВ-600

Производительность, т/с.....	250 ... 400
Валки:	
диаметр, мм	600
частота вращения, мин ⁻¹	255; 285
усилие прижима, кН	294,2
Частота колебаний вибрационного желоба, мин ⁻¹	3000
Габаритные размеры, мм	3920×3440×1760

3.4. Технология и оборудование для экстракции масла

Технологические параметры экстрагируемого материала. Технологический процесс экстракции зависит не только от подготовки масличного сырья к извлечению масла и применяемого растворителя (марки бензина), но и от таких технологических параметров, как влажность, температура, скорость и режимы движения растворителя, а также соотношение растворителя и экстрагируемого материала.

Влажность экстрагируемого материала оказывает влияние на его смачивание растворителем и на диффузию масла изнутри частиц. Повышенная влажность ведет к ухудшению смачивания частиц растворителем, замедляет процесс диффузии и увеличивает уплотнение экстрагируемого материала.

Низкая влажность в процессе подготовки лепестка приводит к образованию большого количества мелкого материала, уменьшающего проницаемость слоя. Поэтому следует поддерживать оптимальную влажность экстрагируемого материала, величина которого зависит от характера перерабатываемого сырья и применяемого для этого процесса оборудования.

Температура процесса оказывает значительное влияние на скорость и полноту экстракции. При повышении температуры снижается вязкость масла и растворителя, усиливается тепловое движение молекул, что, в свою очередь, повышает скорость диффузии. Поэтому в процессе экстракции температуру экстрагируемого материала и растворителя рекомендуется поддерживать вблизи точки кипения растворителя, а по ступеням экстракции — при начальных температурах кипения мисцелл.

Скорость и режим движения растворителя через экстрагируемый материал существенно влияют на процесс молекулярной и конвективной диффузии. При увеличении скорости движения растворителя возрастает разность концентрации мисцеллы внутри экстрагируемого материала и в потоке.

Для поддержания высокой разности концентрации нужно соблюдать противоток в движении растворителя (мисцеллы) и экстрагируемого материала, чтобы концентрированные мисцеллы заменялись постоянно мисцеллами убывающих концентраций. Такая замена может проводиться способом погружения экстрагируемого материала или рециркуляции.

Однако увеличение скорости движения растворителя приводит к снижению концентрации конечной мисцеллы. Скорость растворителя (мисцеллы) должна обеспечивать турбулизованный режим его движения при наименьшей толщине диффузионного слоя и высокой разности концентраций.

Соотношение растворителя и экстрагируемого материала, называемое гидромодулем, оказывает влияние на скорость экстракции. В зависимости от способа экстракции принимается определенное соотношение растворителя и материала. Так, при экстракции способом погружения соотношение растворителя и экстрагируемого материала колеблется в пределах $(1,0 \dots 0,6):1$, масличность шрота при этом составляет $0,8 \dots 1,0\%$. При экстракции по способу многоступенчатого орошения это соотношение составляет $(0,6 \dots 0,3):2$, хотя на промежуточных стадиях благодаря рециркуляции соотношение мисцеллы (растворителя) и экстрагируемого материала доходит до $(6 \dots 8):1$.

Способы экстракции. По характеру взаимодействия экстрагируемого материала и растворителя различают три способа экстракции:

способ погружения материала в противоточно движущийся растворитель;

способ многоступенчатого противоточного орошения материала растворителем;

смешанный способ (на первой стадии свежий материал замачивается и экстрагируется концентрированной мисцеллой, а на второй — обезжиривается многоступенчатым орошением мисцеллой и чистым растворителем).

Способ погружения материала в противоточно движущийся растворитель осуществляется в вертикальных шнековых экстракторах, отличающихся от других простотой конструкции, высоким коэффициентом использования объема (до $95 \dots 98\%$) и малой возможностью образования в аппаратах взрывоопасных смесей воздуха и паров растворителя.

Вместе с тем экстракторам присущи следующие недостатки:
мисцелла получается низкой концентрации ($15 \dots 20\%$);
аппараты имеют большую габаритную высоту;

в экстракторе может нарушаться структура экстрагируемого материала, что вызывает помутнение мисцеллы и усложняет ее фильтрацию (с мисцеллой могут вымываться и уноситься мелкие частицы экстрагируемого материала);

не исключается возможность всплывания материала, когда его плотность ниже плотности конечных мисцелл.

Процесс извлечения масла *способом многоступенчатого противоточного орошения* происходит противоточно с рециркулирующей мисцеллы. Путь, который проходит материал в процессе экстракции, подразделяется на несколько ступеней. При рециркуляции на экстрагируемый материал в каждой ступени подается мисцелла, откачиваемая из сборника, расположенного под той же ступенью экстракции, а разность концентраций обеспечивается за счет переливания мисцеллы из сборника с низкой концентрацией ее к сборнику с более высокой концентрацией.

К преимуществам способа многоступенчатого орошения можно отнести:

получение мисцеллы повышенной концентрации (25...35%), что позволяет уменьшить расход тепла на ее дистилляцию;

более высокую чистоту получаемой мисцеллы за счет ее самофильтрации через слой экстрагируемого материала;

относительно небольшую высоту экстракторов.

Однако этот способ имеет и ряд недостатков:

низкий коэффициент использования геометрического объема (до 45%);

возможность образования взрывоопасных концентраций смеси паров растворителя и воздуха внутри экстрактора;

довольно сложные коммуникации циркуляционной системы растворителя и мисцеллы;

большое количество насосов;

сложную кинематическую схему экстрактора.

При *смешанном способе экстракции* используются преимущества как способа погружения, так и способа многоступенчатого орошения. Процесс экстракции происходит в двух последовательно установленных аппаратах. В первом горизонтальном цилиндрическом аппарате происходит процесс образования мисцеллы за счет погружения экстрагируемого материала в растворитель. Масличный материал находится в экстракторе 35...45 мин при постоянном перемешивании, что позволяет извлечь до 90% масла.

Далее реакционная смесь поступает во второй аппарат установки, где отфильтровывается полученная мисцелла, а экстрагируемый материал подвергается трехступенчатой промывке слабой мисцеллой убывающей концентрации и, наконец, чистым растворителем. Этот способ позволяет перерабатывать прямой экстракцией высокомасличные материалы.

сокой разности концентрации мисцеллы по ступеням и в конечном счете получить мисцеллу высокой концентрации и чистоты в результате ее самофльтрации;

сравнительно небольшая металлоемкость, простота конструкции и др.

Для аппаратов этих типов характерны высокий слой экстрагируемого материала и сток мисцеллы под действием собственной массы. Производительность таких экстракторов зависит от диаметра ротора.

Техническая характеристика ленточного экстрактора МЭЗ

Производительность по семенам подсолнечника и хлопчатника, т/с	380
Продолжительность экстракции, мин	140 ... 200
Скорость движения ленты, м/ч	3,64 ... 6,9
Размер слоя экстрагируемого материала на ленте конвейера (ширина×высота), мм	2400×800(1400)
Мощность электродвигателя привода, кВт:	
экстрактора	3
шлюзового затвора	0,6
разгрузочного шнека	1,5
Габаритные размеры, мм	18450×3950×9750

Одноярусный экстрактор (рис. 67) представляет собой аппарат, состоящий из цилиндрического газонепроницаемого корпуса 4, ротора 9, перфорированного днища 5, мисцеллосборников 14, загрузочного и разгрузочного устройств и привода.

Ротор 9 экстрактора состоит из наружной 6 и внутренней 8 цилиндрических обтачек, образующих кольцевое пространство, разделенное вертикальными радиальными перегородками 7 на камеры. Перегородки 7 ротора 9, являющиеся стенками камер, сужаются книзу, благодаря чему материал в каждой камере находится в расширяющемся книзу усеченном конусе, что предотвращает зависание материала при выгрузке.

Днище 5 экстрактора неподвижно, делит его на две части (верхнюю и нижнюю), зерной (щелевой) конструкции, имеет концентрически расположенные щелевые элементы трапециевидного сечения с расширением книзу.

К нижнему концу каждой перегородки (лопасти) ротора крепится пластина, нижний обрез которой не доходит до поверхности днища, и между подвижными лопастями ротора и неподвижным щелевым днищем образуется постоянный зазор. Конструкция днища, а также пластины, прикрепленные к лопастям ротора, предотвращают возможность забивания щелей днища частями материала.

В зерном днище предусмотрен секторный вырез, через который обезжиренный материал (шрот) выводится из экстрактора.

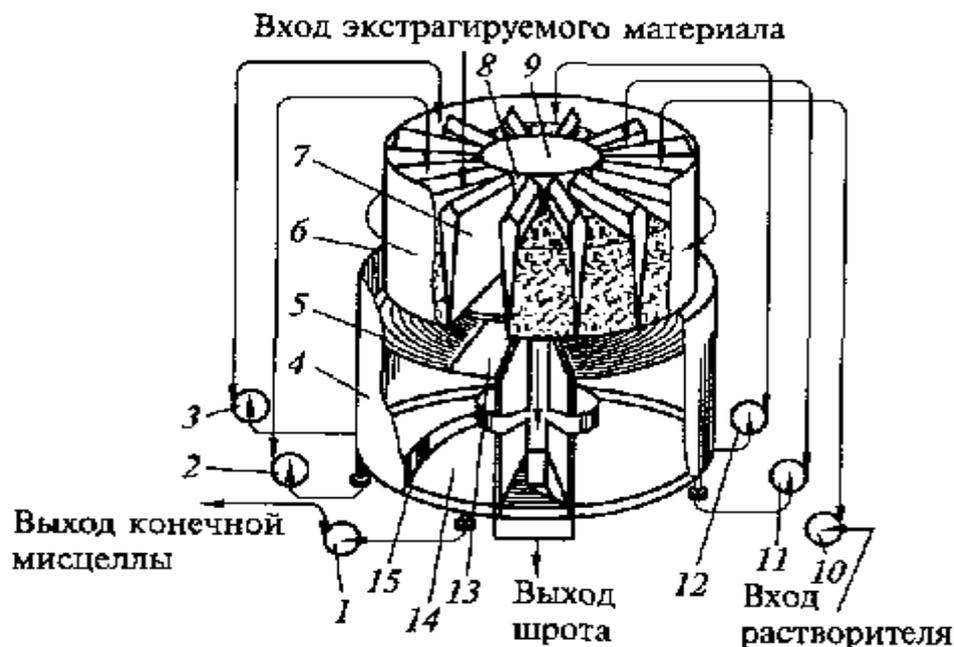


Рис. 67. Одноярусный роторный карусельный экстрактор

Следующий за этим вырезом участок *13* днища выполнен сплошным. После того как освобожденная от шрота камера пройдет этот участок, в нее загружается свежий материал.

Загрузочное устройство состоит из бункера и двух-четырех шнеков разной длины для равномерной загрузки камеры экстрактора. Бункер снабжен мешалкой, предотвращающей зависание материала, и уровнемером.

Выгрузка шрота производится через разгрузочный бункер шнеком с регулируемой частотой вращения.

Нижняя часть экстрактора разделена вертикальными радиальными перегородками *15*, образующими камеры для сбора мисцеллы *14* (мисцеллосборники). Днища камер имеют уклон в сторону для вывода мисцеллы регулирующим насосом *11* для слабой мисцеллы, *12* и *3* — для средней, *2* — для крепкой и *1* — для конечной концентрированной мисцеллы.

Для подачи чистого растворителя используют насос *10*.

Напорные трубопроводы отдельных ступеней снабжены теплообменниками типа «труба в трубе» для поддержания температуры мисцеллы на оптимальном уровне (50...60 °С).

Двухъярусный экстрактор (Германия) состоит из цилиндрического корпуса *3* (рис. 68) и двух вращающихся роторов: верхнего *10* и нижнего *4*, укрепленных на самостоятельных валах *21* и *25*. Роторы имеют внешние *22*, *27* и внутренние *23*, *26* стенки и приводятся во вращение с помощью зубчатых передач *11* и *6* от одного общего привода *8*.

Каждый ротор разделен вертикальными радиальными перегородками *20* и *5* на 18 камер. Под каждым ротором расположено по два неподвижных днища: верхние *9* и *2* — зерные (под ними

2.6. Подбор и расчет технологического оборудования (устройство и принцип работы, техническая характеристика расчет их необходимого количества, технологический расчет основного оборудования)

Основным аппаратом экстракционного цеха является экстрактор и предназначен для извлечения масла из лепестка.

Процесс экстракции масла с применением растворителя обеспечивает практически полное извлечение масла из подготовленного соответствующим образом масличного материала, чаще всего прошедшего предварительное обезжиривание прессованием. При этом вследствие относительно низких температур, как на стадии экстракции, так и на других стадиях экстракционного производства, создаются предпосылки сохранения качества продуктов (масла и шрота).

При современном аппаратурном оформлении экстракционное производство представляет собой высокомеханизированный и автоматизированный комплекс оборудования, требующий для своего обслуживания персонал сравнительно малой численности. Это, вместе с получением дополнительной продукции, позволяет значительно повышать производительность труда на маслоэкстракционных производствах.

Основными требованиями к процессу экстракции являются следующие:

1) глубина извлечения масла. Для различных масличных материалов надо обеспечивать масличность шрота около 1%;

2) интенсивность процесса. Одним из показателей интенсивности процесса является продолжительность процесса, которая в различных аппаратах в настоящее время колеблется от одного до нескольких часов. При современных требованиях высокой единичной мощности оборудования это приводит к большим габаритам экстракторов.

3) эффективность процесса. Для процесса экстракции это означает способность его проведения с возможно меньшим количеством растворителя. Это зависит от степени подготовленности материала к извлечению масла экстракцией, а также от способа его проведения. Общим является применение в настоящее время последовательного непрерывного противоточного обезжиривания, но различными способами. Существуют два основных способа — погружение материала в противотоке с растворителем и ступенчатое орошение материала в противотоке с растворителем. Известны комбинации этих двух способов. Для способа экстракции погружением характерен диапазон соотношений растворитель/материал от 1/1 до 0,6/1, а для способа экстракции орошением — от 0,6/1 до 0,3/1.

Рассмотрим наиболее распространенные и перспективные конструкции экстракторов, реализующих один из основных способов экстракции — орошение.

3. КАРУСЕЛЬНЫЕ ЭКСТРАКТОРЫ

В карусельных экстракторах реализуется тот же принцип, что и в ленточных, — принцип многоступенчатого орошения слоя маслосодержащего

материала с фильтрацией рециркулирующей мисцеллы через слой экстрагируемого материала.

Из известных конструкций карусельных экстракторов рассмотрим экстракторы со стационарным днищем, разработанные фирмой «Экстехник» (ФРГ) и изготавливаемые фирмой СКЕТ. В нашу страну экстракторы поставляются в одно- и двухъярусном исполнении.

3.1. Одноярусный экстрактор

Одноярусный экстрактор (рис. 1) — это цилиндрический аппарат 4 с перфорированным стационарным днищем 5, над которым перемещается ротор 9 с радиальными перегородками 7, а под днищем размещаются мисцеллосборники 14, 15. Имеются загрузочные и разгрузочные устройства и насосы 1, 10, 11, привод, рециркуляционные насосы с оросителями 2, 3, 12.

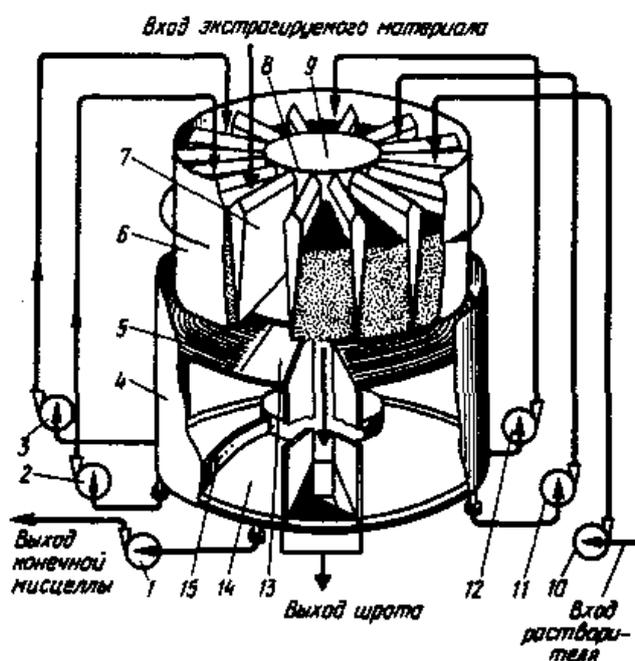


Рис. 1. Одноярусный роторный карусельный экстрактор:

1, 10, 11 – насосы; 2, 3, 12 – насосы с оросителями; 4- цилиндрический аппарат; 5 - перфорированное стационарное днище; 6 - внешняя обечайка; 7 – радиальные перегородки; 8 - внутренняя обечайка; 9 – ротор; 13- участок загрузки; 14, 15 – мисцеллосборники

Днище экстрактора неподвижно и имеет зерную (щелевую) конструкцию. При этом зерные прутья имеют концентрическое расположение, а в сечении — трапециевидную форму. Зазор между смежными зерными прутьями через определённые участки прерывается особым переплетением зерных прутьев, что способствует выводу из зазора застрявших частиц. Нижняя кромка радиальной перегородки при движении ротора увлекает в движение вдоль зазора застрявшую частицу, и она, достигнув переплетения, попадает на наклонную плоскость и выскальзывает из зазора.

Основными частями ротора являются внутренняя δ и внешняя δ обечайки, образующие кольцевое пространство, которое разделено радиальными перегородками 7. В поперечном сечении каждая радиальная перегородка имеет сужающуюся книзу форму, что предохраняет от зависания материала при его выгрузке из секторного пространства ротора, выделенного двумя смежными радиальными перегородками. Выгрузку обезжиренного материала производят через секторный вырез в днище. Вслед за этим вырезом следует участок 13, выполненный сплошным, на котором происходит загрузка исходного материала для экстракции через бункер, снабженный мешалкой для предотвращения зависания материала. Для равномерной загрузки камеры экстрактора по всему радиусу материал из загрузочного бункера транспортируется несколькими параллельными шнеками разной длины. Загрузочный бункер снабжён уровнемером.

Выгрузка обезжиренного материала происходит через разгрузочный бункер шнеком, который имеет регулируемую частоту вращения.

Дробилка молотковая ДДМ (рис. 4) предназначена для измельчения жмыха.

Таблица 10 – Техническая характеристика дробилки молотковой ДДМ

Производительность по форпрессовому жмыху для семян сои, т/с	120
Размеры ротора, мм:	
Диаметр	980
Ширина	410
Частота вращения, мин-1	500...600
Площадь поверхности сит, м ²	0,8
Общая мощность привода, кВт	22,6
Габаритные размеры, мм	2030x1440x1685

Ротационный дисковый фильтр (рис. 5) представляет собой аппарат непрерывного действия и предназначен для фильтрации мисцеллы, содержащей до 1,0 % твердых частиц.

Таблица 11 – Техническая характеристика ротационного дискового фильтра

Производительность (по мисцелле), м ³ /ч	9
Площадь поверхности фильтрации, м ²	16,8
Давление фильтрации, МПа	До 0,2
Число фильтрующих дисков, шт	7
Диаметр диска, мм	1400
Частота вр. диска при регенерации фильтр-ткани, с-1	0,43
Содержание тв. частиц в мисцелле после фильтрации, %	0,02
Мощность электродвигателя, кВт	5,5
Габаритные размеры, мм	3320x1860x

Таблица 12 – Техническая характеристика дистилляционной установки модернизированной экстракционной линии НД-1250

Производительность по маслу, т/с	30...40
Концентрация мисцеллы, %:	
Начальная	12...20
после первой ступени	55...60
после второй ступени	90...95

Шнековый испаритель модернизированной экстракционной линии НД-1250 является испарителем смешанного действия, в котором тепло от теплоносителя к шроту передается частично через стенки аппарата, а частично путем непосредственного контакта между теплоносителем и шротом. Каждая линия укомплектована двумя восьмисекционными шнековыми испарителями.

Таблица 13 – Техническая характеристика шнекового испарителя модернизированной экстракционной линии НД-1250

Производительность, т/с	4
Частота вращения, мин-1:	
лопаточных валов	37,8
валов шлюзовых затворов	16,2...19,2
Мощность электродвигателей, кВт	27,5
Габаритные размеры (длина*высота), мм	9170x16150

Выбор и обоснование технологической схемы (3-5 стр.)

Заключение

Общие представления о механизме процесса экстракции растительных масел и частично изученное влияние отдельных факторов на полноту и скорость извлечения масла, не охватывают всех проблем экстракции. До сих пор не

найлены практически применимые формулы расчёта экстракторов, не найдены ответы на такие вопросы, как определение остаточной масличности шрота по заданному режиму форпрессования - экстракции или как по установленному коэффициенту диффузии определить необходимое время экстракции. Выведённые уравнения, относящиеся к исследованию процесса экстракции, а также вспомогательные формулы для определения коэффициента маслопередачи являются математической обработкой частных случаев экстракции того или иного материала в конкретной обстановке опыта.

Широкое внедрение экстракционного способа производства растительных масел требует дальнейшего и непрерывного совершенствования основных процессов экстракции и её аппаратного оформления.

Список использованных источников:

1. Масликов В.А. Технологическое оборудование производства растительных масел. М.: Пищевая промышленность, 1974. -439 с.
2. Гавриленко И.В. Оборудование для производства растительного масла. М.: Пищевая промышленность, 1972. -312 с.
3. Масликов В.А. Примеры расчетов оборудования производства растительных масел. М.: Пищепромиздат, 1959. -225 с.
4. Кичигин В.П. Технология и технологический контроль производства растительных масел. М.: Пищевая промышленность, 1976.
5. Чубинидзе Б.Н. и др. Оборудование предприятий масло-жировой промышленности. М.: Агропромиздат, 1985. -304 с.

Калошин _____ яна адабиёт
қўшамиз