



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра метеорологии, экологии и природопользования

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(бакалаврская работа)
по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование
(квалификация – бакалавр)

На тему Экологические проблемы производства подсолнечного масла и меры по их снижению

Исполнитель Асеев Григорий Витальевич

Руководитель к.ф.м.н., доцент Величко В.А.

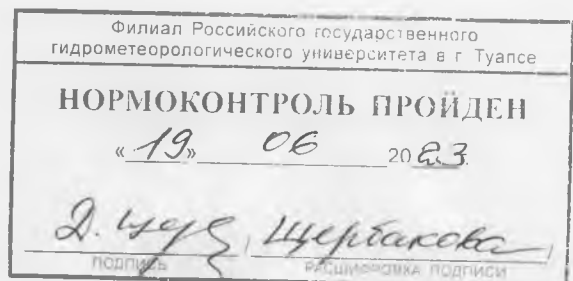
«К защите допускаю»

Заведующий кафедрой _____

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Цай Светлана Николаевна

« 19 » 06 2023 г.



Туапсе

Введение.....	3
1 Общие сведения подсолнечника как источника переработки масла, его физико-химические показатели.....	5
1.1 Характеристика сырья для производства масла, их пищевая ценность. 5	
1.2 Современный технологический процесс и этапы производства масла подсолнечного	10
2 Характеристика предприятия по переработке масла и виды ее деятельности ООО «Белагро Плюс»	18
2.1 Общая структура, основные виды деятельности и процесс производства подсолнечного масла и его фракций на ООО «Белагро Плюс».....	18
2.2 Анализ и оценка воздействия процесса производства подсолнечного масла и его фракций на предприятии ООО «Белагро Плюс»	24
3 Современные технологии обращения с отходами от переработки растительных масел	29
3.1 Основные виды отходов и технологические приемы по их снижению	29
3.2 Предложения по переработке и утилизации отходов производства	37
Заключение	46
Список использованной литературы.....	48

Введение

Растительные жиры и масла являются обязательным компонентом пищи, источником энергетического и пластического материала для человека. В России выпускают следующие виды растительных масел: рафинированное, гидратированное, нерафинированное.

Основными производителями растительного масла в Российской Федерации: Краснодарский край - 46 % всего производства, Ростовская область - 16 %, Белгородская область - 10 %, Саратовская область - 9 %, Ставропольский край - 8 %, Воронежская область - 5 %, Волгоградская область - 4 %. Также Госкомстат России отмечает, что загрузку предприятий в сентябре можно оценить в размере не более 40%. Следовательно, рынок имеет существенный производственный потенциал для роста.

Что касается потребления растительного масла, то отмечается его неуклонный рост. Аналитики Госкомстата оценивают потребление растительного масла в России в расчете на 1 человека на уровне 10-12 л в год, или в расчете на 1 домохозяйство 3,41 л в месяц.

Актуальность исследований обоснована особенностью видов образования отходов в зависимости от источников сырья при переработке подсолнечного масла и обращения с образовавшимися при этом отходами.

Объект исследований - отходы переработки подсолнечного масла

Предмет исследований - изучение источников воздействия и образования отходов в результате переработки подсолнечного масла

Цель работы – исследование современных технологий производства подсолнечного масла и меры по снижению экологической нагрузки.

В работе ставятся следующие задачи:

— рассмотреть современное состояние развития отрасли пищевой промышленности по переработке масел;

— дать характеристику качества исходного сырья для получения готового согласно нормативно – технической документации;

- обобщить материалы существующих технологий по переработке масел и поэтапную схему производства;
- провести описание видов деятельности предприятия по изготовлению подсолнечного масла на предприятии ООО «Белагро Плюс»;
- охарактеризовать этапы технологического процесса и принципы работы от загрузки сырья до выпуска конечного продукта на исследуемом предприятии ;
- на основании оценки экологических проблем, провести анализ влияния на воздушную и водную среду и образование отходов;
- привести предложения по переработке и утилизации отходов производства.

1 Общие сведения подсолнечника как источника переработки масла, его физико-химические показатели

1.1 Характеристика сырья для производства масла, их пищевая ценность

По своему назначению в Агропромышленный комплекс входят четыре сферы производства (рисунок 1.1):

1 сфера включает отрасли промышленности производящие средства производства для сельского хозяйства. К ним относятся: тракторное и сельскохозяйственное машиностроение, производство мелиоративной техники, минеральных удобрений, комбикормовая, микробиологическая промышленность, сельское строительство, обслуживающие отрасли АПК.

2 сфера – собственно сельское х-во (земледелие и животноводство), лесное и рыбное хозяйство, которое является одной из важнейших отраслей экономики любого государства. Оно дает жизненно необходимую человеку продукцию: основные продукты питания и сырьё для выработки предметов потребления. Эта отрасль производит свыше 12% валового общественного продукта и более 15% производственных основных фондов.

3 сфера – отрасли перерабатывающие сельскохозяйственное сырьё (пищевая, отрасли легкой промышленности, связанные с первичной обработкой льна, хлопка, шерсти).

4 сфера – производственная и непроизводственная инфраструктура обеспечивающая заготовку, хранение, транспортировку и реализацию продукции АПК.

Рисунок 1.1 - Аспекты агропромышленного комплекса

В России более развита вторая сфера, на долю которой приходится 50% всей продукции и 70% основных производственных фондов[1, с.89].

Расклад структур в АПК развитых стран ориентирован на 3 сфере. В США 70% всей продукции АПК приходится на перерабатывающую и сбытовую отрасли, а сельское хозяйство занимает всего лишь 13-15%.

Среди перерабатывающих отраслей ведущее место принадлежит

переработке зерна, мясо-молочной продукции и не последнее место принадлежит масложировой отрасли, которые заняты переработкой сельхоз продукции для получения масел, сахара, и других готовых продуктов для пищевого, технического и кормового целей.

Из 400 предприятий этой отрасли, примерно 150, находятся на территории Краснодарского края и республики Адыгея. Благоприятным условием для их развития в этом регионе - выращивание масличных культур на больших площадях [5, с.118].

По своему характеру использования (рисунок 1.2), их делят на следующие группы:

- Чисто масличные - эти растения выращиваются с целью получения масла, а другие продукты при этом являются вторичными. Это подсолнечник, сафлор, кунжут, тунг.

- Прядильно-масличные - это растения, выращиваемые не только для извлечения масла, но и для получения волокна. Это хлопчатник, лен, конопля. Так, до 1860 г. хлопчатник возделывали главным образом для получения волокна, но вот уже более 140 лет семена хлопчатника используют для производства масла.

- Эфирно-масличные растения - в их семенах наряду с жирными содержатся эфирные масла. Представителем этой группы растений является кориандр. Путем извлечения из него эфирного масла получают техническое жирное масло.

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

Рисунок 1.2 - Пищевая ценность исходного сырья по группам

Из многочисленного видов сельскохозяйственных культур , известных в мире и в России, как источники извлечения растительного масла наиболее ценным и относительно безотходным, потому , что они также используются в виде вторичного сырья являются - семена подсолнечника.

Их достоинством является то, что в них содержится до 50% масла в семенах с лузгой, а в неочищенных до 70 % (таблица 1.1).

Таблица 1.1 – Химический состав источника сырья

Химический состав	Процентное содержание
1. триглицеридов	95...98 %,
2. свободных жирных кислот	1...2 %
3. фосфолипидов,	1...2 %,
4. стерин	0,3...0,1 %,
5. линолевой	55...71 %
6. олеиновой	20...40 %
7. каротиноиды и витамины	3-5%

Естественно, что здесь приведены усредненные показатели, на самом деле, их состав зависит от сорта и географического места возделывания культуры.

В пищевой промышленности и в быту широко используют для изготовления консервов, майонезов; маргарин, кулинарных, хлебопекарных, кондитерских и других пищевых жиров.

В качестве регламента, как пищевой продукт установлен « ГОСТ Р 52465-2005 Масло подсолнечное».

Важным из которых является, категорическое отсутствие пестицидов, токсичных элементов, радионуклидов и микотоксинов в подсолнечном масле не должно превышать норм, установленных техническим регламентом.

Подсолнечное масло в зависимости от обработки, уровня значений показателей качества и назначения подразделяют на марки в соответствии с таблицей 1.2

Таблица 1.2 - Классификация подсолнечного масла

Марка подсолнечного масла	Назначение
Рафинированное дезодорированное «Премиум»	Для непосредственного употребления в пищу и для производства продуктов детского и диетического питания
Рафинированное дезодорированное Высший сорт	Для непосредственного употребления в пищу и для производства пищевых продуктов
Рафинированное дезодорированное «Первый сорт»	
Рафинированное недезодорированное	Для производства пищевых продуктов* и для промышленной переработки
Нерафинированное «Высший сорт»**	Для непосредственного употребления в пищу, пищевых продуктов и для промышленной переработки
Нерафинированное «Первый сорт»**	
Нерафинированное для промышленной переработки	Для промышленной переработки

Органолептические и физико-химические показатели должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 1.3

Таблица 1.3 - Органолептические показатели подсолнечного масла

Наименование показателей	Характеристика и нормы для масла				
	рафинированного			нерафинированного	
	дезодорированного	отбеленного	неотбеленного	первого сорта	второго сорта
Прозрачность	прозрачное			прозрачное	допускается помутнение
Запах и вкус	без запаха, вкус обезличенного масла	свойственные рафинированному соевому маслу		свойственные соевому маслу, без посторонних запахов и привкуса	
Цветное число, мг йода, не более	12	12	45	50	70
Кислотное число, мг КОН/г, не более	0,3	0,3	0,3	1,0	1,5
Массовая доля влаги и летучих веществ, %, не более	0,10	0,15	0,15	0,15	0,20
Массовая доля нежирных примесей (отстой по массе), %	отсутствуют				
Иодное число, г йода на 100 г	120 – 140				
Массовая доля неомыляемых веществ, %, не более	0,8	1,0	1,0	1,0	
Массовая доля фосфоросодержащих веществ, %, не более в пересчете на стеароолеолецитин в пересчете на P ₂ O ₅	0,05 0,004	0,05 0,004	0,05 0,004	0,20 0,018	0,30 0,026

Микробиологические показатели в подсолнечном масле марки «Премиум» не должны превышать норм, установленных техническим регламентом [7,с.6] для растительного масла, предназначенного для изготовления продуктов детского питания. Он успешно и в отличие от нерафинированного (рисунок 1.3), имеет длительный срок хранения и разделяют его по торговым сортам и подразделяются на:

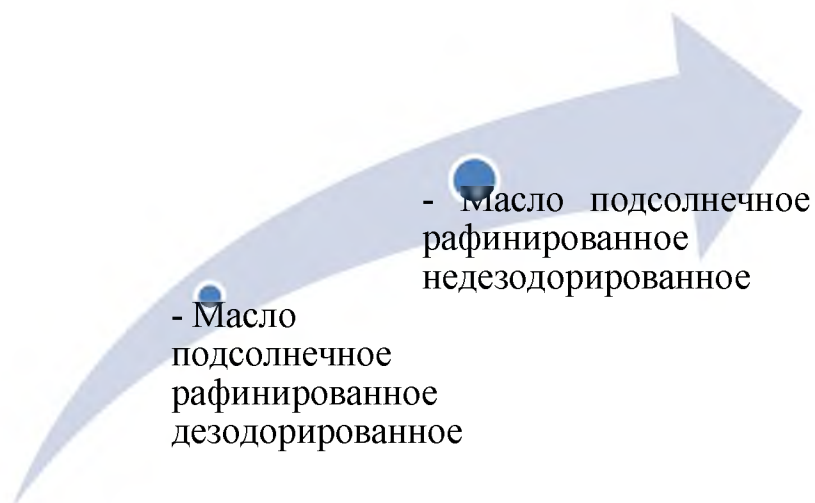


Рисунок 1.3 - Типы рафинированного масла

Рафинированное обладает меньшей питательной ценностью по сравнению с нерафинированным, содержит меньше биологически активных веществ, но обладает некоторыми достоинствами.

Различия нерафинированного масла в следующем (рисунок 1.4):

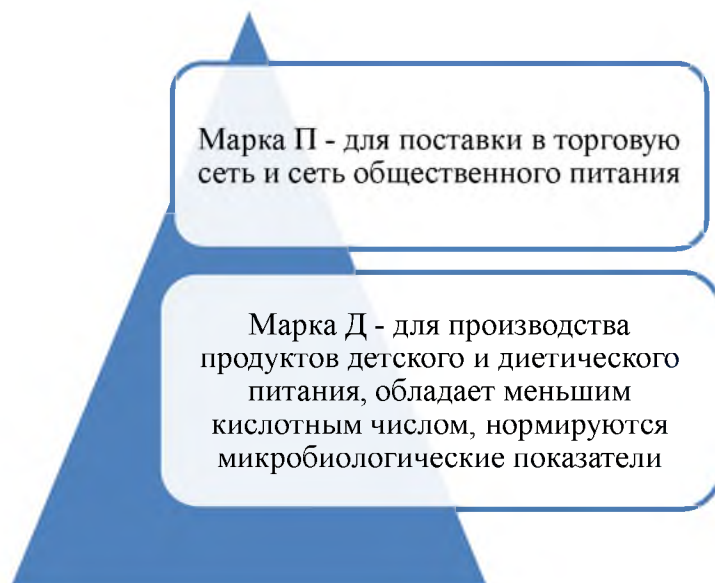


Рисунок 1. 4 – Виды маркировки по ценности при изготовлении

Масло подсолнечное нерафинированное - производится механическим путем без термической обработки, вследствие чего сохраняет все биологически активные вещества, необходимые для организма человека и разделяется на следующие сорта: высший, первый, второй. Пищевая ценность масла представлена на рисунке 1.5.



Рисунок 1.5 – Пищевая ценность готового продукта

Таким образом, ценность данного продукта однозначна, о чем ярко свидетельствуют показатели, изображенные на рисунке 1.5, судя по которым диапазон их пользы при потреблении довольно широк.

1.2 Современный технологический процесс и этапы производства масла подсолнечного

Принцип технологического процесса, за последние десятилетия, мало изменился и предусматривает, почти одни те - же операции, только меняется виды топлива для разогрева, система оборудования и материалов использующихся в процессе, совершенствуется механизация. Исходя из выше

сказанного, технологический процесс переработки растительных продуктов, на масла делятся на шесть групп (рисунок 1.6).



Рисунок 1.6 - Основные этапы получения конечного продукта

Производство подсолнечного рафинированного предусматривает (рисунок 1.7):

- отстаивание - это процесс естественного осаждения частиц, находящихся во взвешенном состоянии в жидкой среде, под действием силы тяжести.
- фильтрация - процесс разделения неоднородных систем с помощью пористой перегородки, которая задерживает твердые частицы, а пропускает жидкость и газ.
- гидратация - процесс обработки масла водой для осаждения гидрофильных примесей (фосфатидов, фосфопротеидов).
- нейтрализация - обработка фосфорной кислотой или щелочью;
- первая промывка водой температурой 90-95 °С для удаления мыла;
- вторая промывка обработка лимонной кислотой для удаления следов мыла; сушка в аппаратах под вакуумом.
- дезодорирование - удаление ароматических веществ
- отбеливание - осветление, удаление красящих компонентов
- вымораживание - удаление восков для обеспечения прозрачности

Рисунок 1. 7 - Общая технологическая схема процесса

При рассмотрении полной схемы (рисунок 1.8) - с точки зрения наличия оборудования, исходного материала и остальных природных ресурсов (воды, источников тепловой энергии) следует заметить, что это дорогостоящий и сложный процесс.

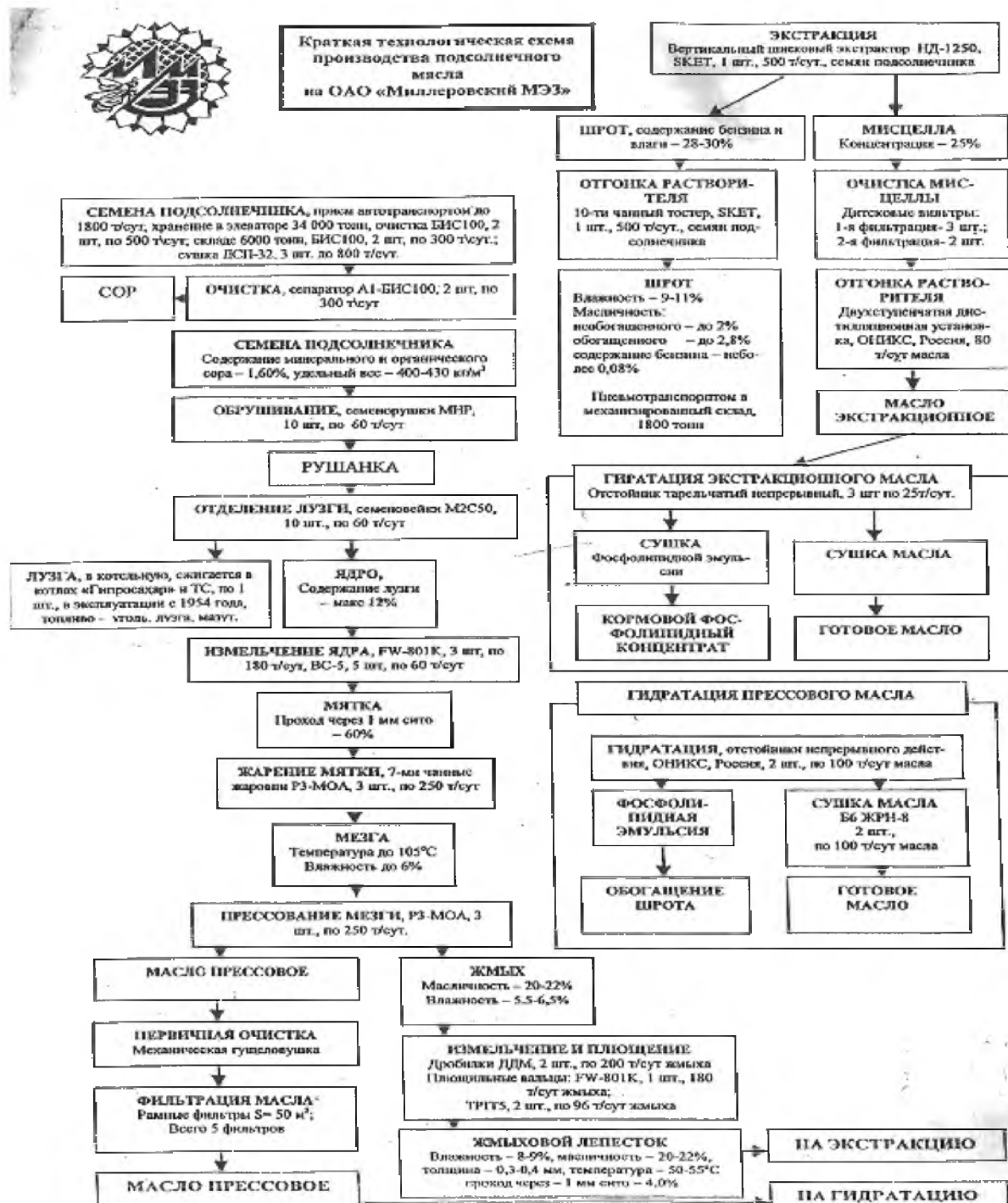


Рисунок 1.8 - Полный цикл переработки масла

Хотя следует заметить, что представленный на рисунке 1.8, больше характерен для крупных представителей рассматриваемого производства, а

если обобщить схему и технологию можно свести ее к следующему (рисунок 1.9).

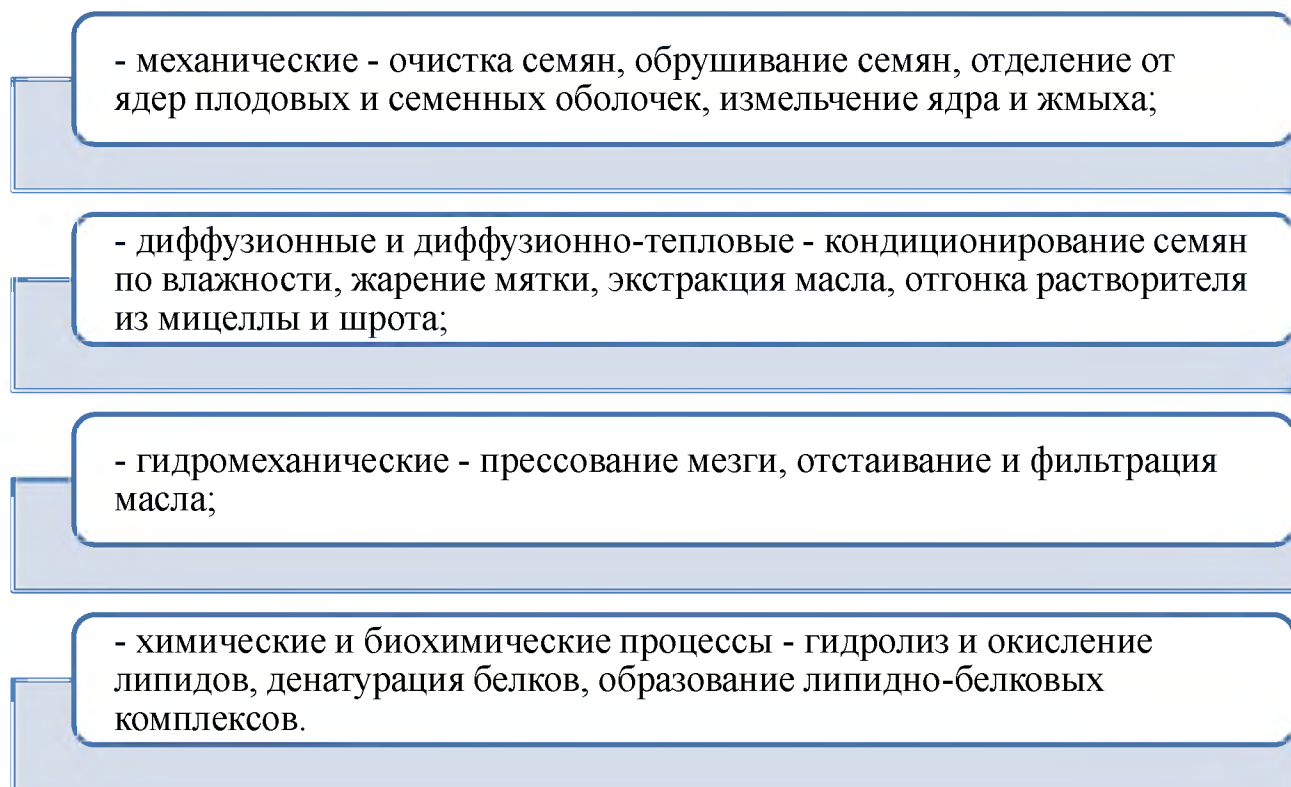


Рисунок 1.9 - Этапы технологии приготовления масла

Если рассматривать более конкретно, суть каждого из перечисленных семена предусматривает следующие методы:

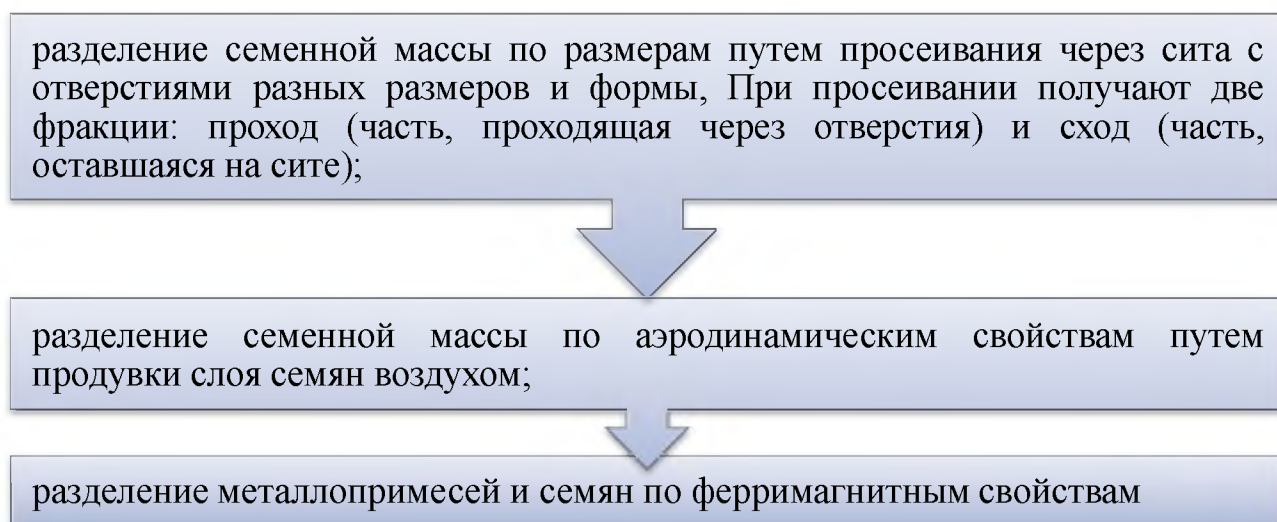


Рисунок 1.10 - Подготовка семян для переработки

Учитывая, что семена, поступающие на хранение и переработку, состоят

из примесей: стеблей растений; листья, шелухи семян, минеральных: земля, камни, песок, масличных: частично поврежденные или проросшие масличной культуры, прежде всего подвергаются очистке [2,с.96]. Технология производства масла подсолнечного рафинированного (рисунок 1.11).

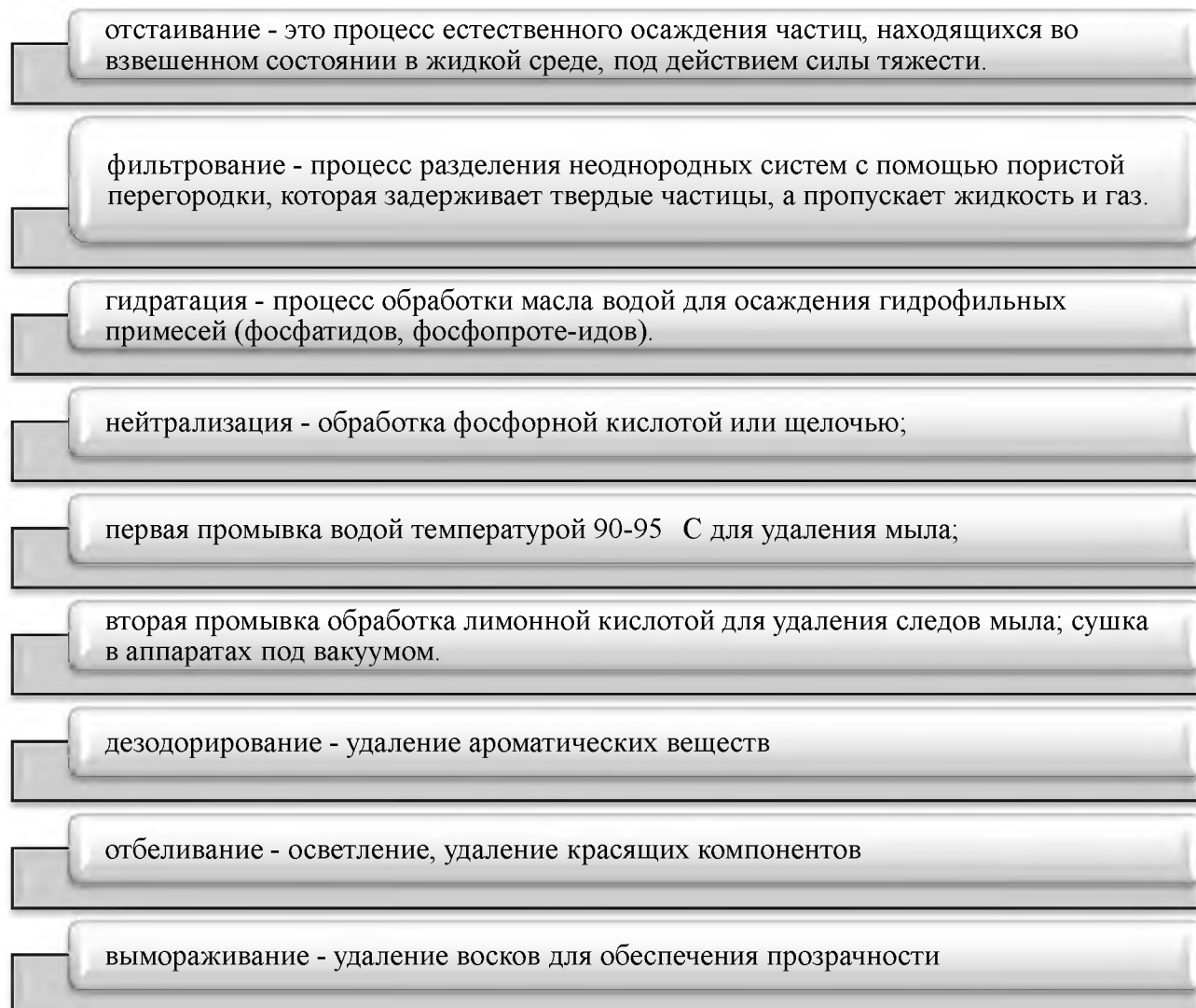


Рисунок 1.11 - Этапы рафинирования готовой продукции

Для того, чтобы довести семена до кондиций по влажности на 2-3% ниже критической, это очень важно увеличения сроков хранения используют различные типы сушилок с вентиляционными системами в специальных хранилищах, оборудованных устройствами для подвода и распределения воздуха по семенной массе. Вследствие включения такого этапа, эффективность переработки увеличивается за счет снижения потерь и повышения качества конечного продукта.

На данном этапе по всем параметрам более всего подходит сушка, при температуре 300...350°C, при которой влажность снижается на 10...12 % после чего их складывают в бункерах.

В специальную операцию входит отделение семян от примесей, оболочек от ядра. Здесь применяют комплекс мер предусматривающих разделение смеси – рушанки на ядро и шелуху (лузгу) [16, с.97]. Эта операция (рисунок 1.12) требует особой тщательности, дабы сохранить неповрежденными ядра.



Рисунок 1.12 - Схема начальной переработки М8 - МЦ10М

Помимо простого разделения, площадь семян как бы увеличивается, ее называют мяткой, поэтому извлечение масла из такого разрушенного семени значительно ускоряется [12, с.87].

Между тем важным промежуточным фактором является то, что мятка должна относительно одинаковой и однородной по размеру. Главные условия отсутствие целых, неразрушенных клеток и с незначительным количеством мелких частиц. Для получения мятки на малых предприятиях используют вальцовые станки с диаметром валков 600 мм и частотой вращения $5,0 \text{ с}^{-1}$.

В последующем мятка подвергается термической обработке, которую называют мезгой, и он включает в себя 2 стадии (рисунок 1.13).

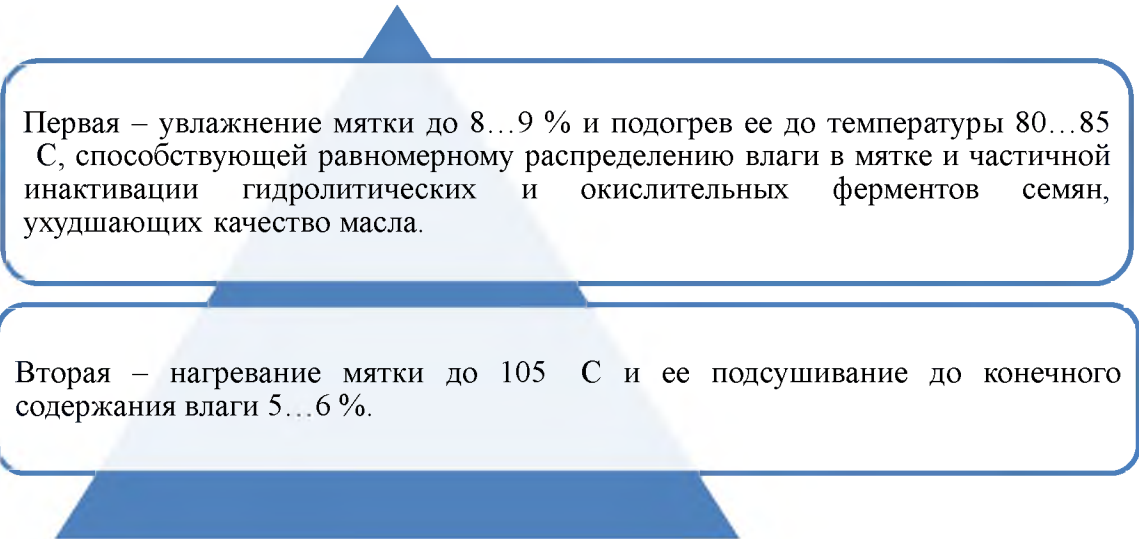


Рисунок 1.13 - Ступени преобразования мятки в мезгу

Образовавшуюся мезгу под прессом и давлением примерно в 30 МПа и разделяют на жмых и растительное масло, которые расфасовывают (рисунок 1.14).



Рисунок 1.14 - Фасованные масла

Хранят готовую продукцию чаще в пластиковой таре, наклеивают

этикетки механическим способом и затем распространяют по торговым сетям.

Нельзя не отметить, тот факт, что при несоблюдении технологий некоторых даже хорошо известных маслозаводов, качество их желает быть значительно лучше [4, с.119].

2 Характеристика предприятия по переработке масла и виды ее деятельности ООО «Белагро Плюс»

2.1 Общая структура, основные виды деятельности и процесс производства подсолнечного масла и его фракций на ООО «Белагро Плюс»

ООО (Общество с ограниченной ответственностью) «Белагро Плюс» является юридическим лицом, осуществляет свою деятельность в соответствии с Гражданским Кодексом РФ, Уставом предприятия, имеет самостоятельный баланс, круглую печать, содержащую его полное фирменное наименование на русском языке и указание на его место нахождения, штампы и бланки, расчётный и иные счета в банке, собственную эмблему, товарный знак и другие средства визуальной идентификации .

Это коммерческое предприятие с юридическим правом собственности на имущество и действует на принципах хозяйственного расчёта, отвечает за результаты своей производственной деятельности и выполнение обязательств перед поставщиками и потребителями.

Имеет полное право от своего имени заключать сделки, приобретать и осуществлять имущественные и личные неимущественные права, выступать истцом или ответчиком в суде.

Основная запрограммированная цель - получение прибыли и удовлетворение потребителей качественной и разнообразной продукцией, и неукоснительное соблюдение экологических требований и нормативов.

Руководит деятельностью Общества - генеральный директор, избираемый общим собранием участников.

Однако, несмотря на это, в принятии значимых решений как экономических, так и экологических участвует общее собрание участников, с правом присутствия и принятия участия и голоса в обсуждении вопросов повестки дня.

Укрупненная организационная структура ООО «Белагро Плюс» представлена на рисунке 2.1.



Рисунок 2. 1 – Организационная структура ООО «Белагро Плюс»

Генеральный директор кадровые приказы, обеспечивает выполнение планов деятельности предприятия, утверждает регламенты производственных процессов, порядок обеспечения экологической безопасности, определяет организационную структуру Общества, организует бухгалтерский учет и отчетность, представляет на утверждение общему собранию участников годовой отчет и баланс Общества, принимает решения, связанные с текущей деятельностью Общества, выполняет иные функции, обеспечивающие хозяйственную деятельность Общества.

Общество по количеству работающих относится к малым предприятиям (штатная численность сотрудников – 32человека).

ООО «Белагро Плюс» занимается, в том числе, производством нерафинированного подсолнечного масла и его фракций, принадлежит к

отрасли третичного цикла.

Генеральный директор имеет двух заместителей, которые возглавляют направления работы в соответствии с распределением обязанностей, действует в пределах своей компетенции и выполняет функции генерального директора при его отсутствии и в иных случаях, когда генеральный директор не может исполнять свои обязанности.

Виды деятельности компании представлены на рисунке 2.2.



Рисунок 2.2 – Основные виды деятельности предприятия

Штат сотрудников укомплектован по всем направлениям деятельности компании. Поскольку основным направлением компании является производство продуктов питания, на предприятии работает технолог, лаборатория по проверке качества сырья и готовой продукции. Активно развивается менеджмент качества продукции, на постоянной основе проводится экологический контроль [21, с.108].

Подсолнечное нерафинированное масло и его фракции производятся на предприятии в соответствии с техническим регламентом. Растительные масла вырабатывают из масличного сырья, извлекая из них масло прессованием или экстрагированием.

Стоит отметить, что по итогам 2021 года производство подсолнечного нерафинированного масла в компании увеличилось на 18,2% в сравнении с 2020 годом. В 2022 также наблюдается динамика увеличения.

Подсолнечное нерафинированное масло на предприятии вырабатывают по схеме двукратного прессования. Схема переработки продемонстрирована на рисунке 2.3.



Рисунок 2.3 - Схема переработки подсолнечника на предприятии

Семена подсолнечника, поступающие в производство, освобождаются от ферромагнитных примесей на магнитном сепараторе, взвешиваются, затем винтовым конвейером 1 подаются на воздушно-ситовой сепаратор 2 для очистки от минерального и органического сора [14, с.37]. .

Полученная мезга подвергается первичному выдавливанию в вертикальном дверном цилиндре, где выход масла достигает 50%. Затем из вертикального цилиндра мезга поступает в горизонтальный непрерывным потоком под давлением. Из пресса выходит жмых с остаточным содержанием жира до 9% в зависимости от эксплуатационных условий.

Далее, масло с примесями поступает для первичной очистки в двойную

механическую гущеловушку. Масличный шлам из емкости попадает на шнековый транспортер, подающий мезгу на пресс, где тщательно смешивается с мезгой и заново подвергается прессованию. Масло с содержанием нежировых примесей 2-4% подается на фильтр – пресс для окончательной очистки.

Смесь паров растворителя и воды передаются на регенерацию и рекуперацию для отделения и повторного использования его в производстве.

Производство прочих видов продукции выпускаемого нерафинированного масла, по технологии схоже с описанным выше [12, с.30].

Изучение процесса производства подсолнечного нерафинированного масла и его фракции, было необходимо с целью понимания какой экологический вред наносит производство окружающей среде [15, с.44].

В ходе производства продуктов переработки масел возникает широкий диапазон веществ, получаемых путем физических и химических изменений натуральных масел и жиров (рисунок 2.4).

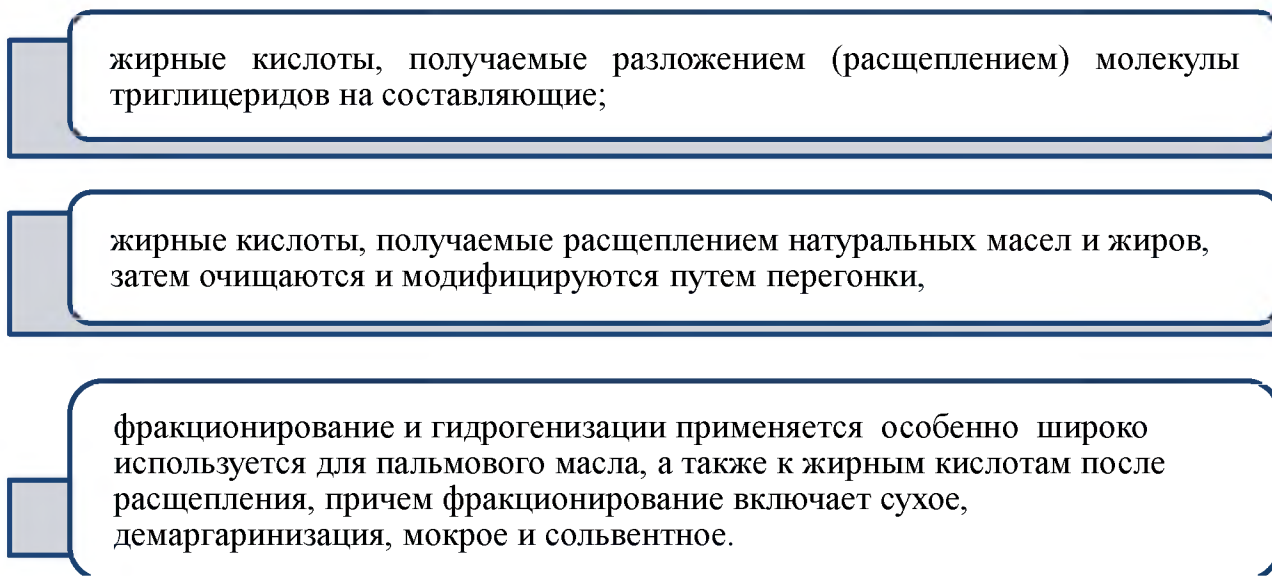


Рисунок 2.4 - Способы фракционирования при переработке масел на предприятии

Каждая из перечисленных фактов получения фракций, требует специфики затрат и определенных издержек производства: наименьшие при сухом фракционировании, наибольшие при сольвентном, а мокрое промежуточное место.

Перегонные установки (рисунок 2.5), обычно работающие при температурах от 160 до 250°C и давлении 2–20 мбар, дают светлые жирные кислоты, легкие фракции и остатки. Легкие фракции конденсируют и собирают для дальнейшей обработки и удаления.

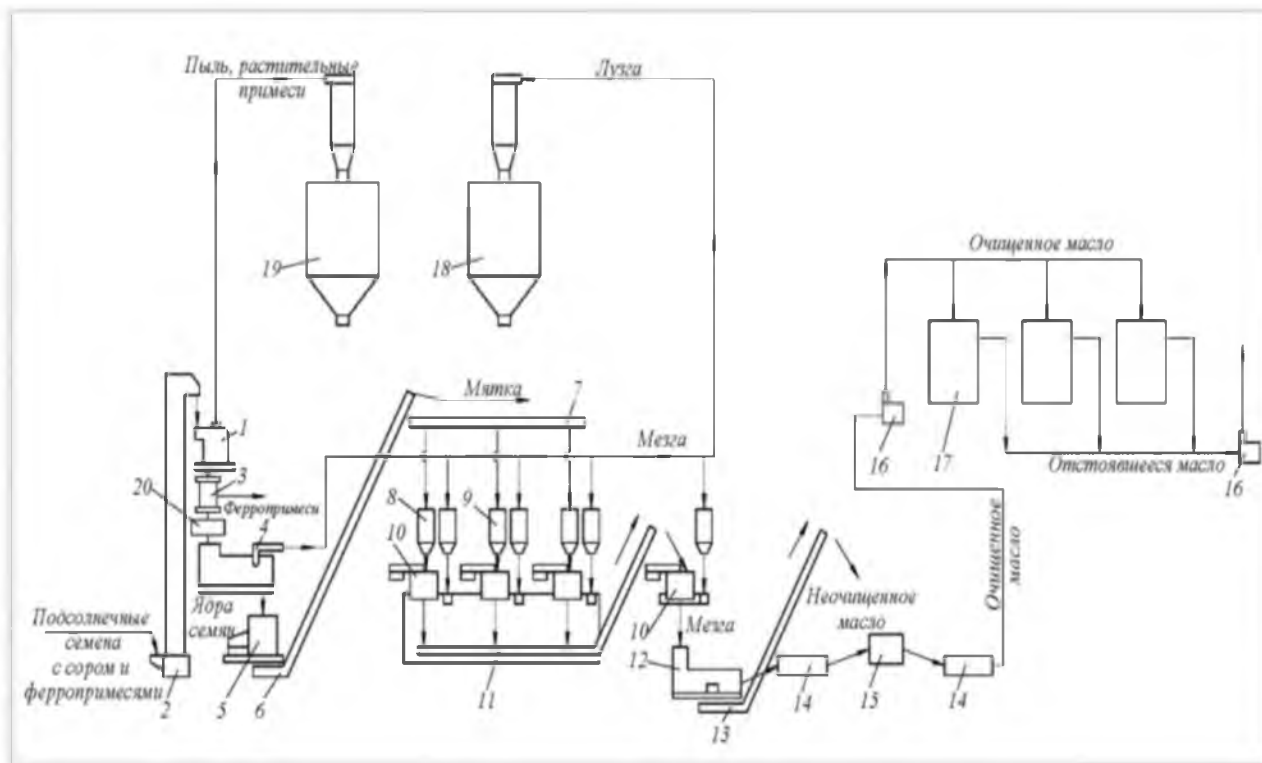


Рисунок 2.5 - Подробная схема переработки масла на предприятии

При проходе воздуха через поток семян легкие примеси выделяются из массы семян и выносятся воздухом через пневмосепарирующий канал и воздуховоды в осадочное устройство [6, с.3].

При разделении на фракции обрушенных семян подсолнечника, рушанка, пройдя через рассев семеновейки, разделяется на шесть фракций, из которых пять, поступает на вейку, а шестая выводится из машины, минуя вейку.

Каждая из пяти фракций продукта, поступившего на вейку, попадает в предназначенную для нее камеру, где происходит провеивание продукта потоком воздуха и отделение лузги от ядра по разности аэродинамических характеристик.

Остатки непрерывных процессов еще содержат некоторый процент жирных кислот и могут быть либо использованы для производства

низкокачественных продуктов, либо подвергнуты повторному гидролизу и повторной перегонке партиями.

Полученные пеки собирают для рециркуляции и/или удаления. Колонны для перегонки жирных кислот дают несколько фракций жирных кислот, что определяется различным давлением их паров [12, с.30]. .

Жирные кислоты тоже можно фракционировать частичной низкотемпературной кристаллизацией.

2.2 Анализ и оценка воздействия процесса производства подсолнечного масла и его фракций на предприятии ООО «Белагро Плюс»

Соблюдение экологической безопасности хозяйственной деятельности на предприятии начинается с мониторинга.

Существует комплексная программа мониторинга состояния окружающей среды, учитывающая все источники и виды деятельности, как потенциальные загрязнители окружающей среды (выбросы в атмосферу, сбросы в водную среду, в почву) причем в штатном так и в авральном режиме.

Исходя из того факта, что все предприятия используют огромное количество ресурсов, соответственно есть необходимость при разработке технологий, обратить внимание на возможные предполагаемые выбросы, сбросы и образование отходов [25, с.126].

В связи с этим, предприятие строго следует международным стандартам и ведет наблюдения за соблюдением норм технологических выбросов и сбросов и в основном большинстве они соответствуют заданным параметрам.

В последние несколько лет, при сравнительном анализе заявленного и фактически потребляемого водного ресурса, установлено незначительное - в пределах $+0,16 \text{ м}^3/\text{т} - 0,36 \text{ м}^3/\text{т}$ повышение в 2020 году и $0,04 \text{ м}^3/\text{т}$ в 2021 году водопотребления.

Следует заметить, что все эти предприятия довольно высоко затратные с точки зрения как ресурсов, так и энергии (таблица 2.1).

Таблица 2. 1 - Потребление ресурсов и энергии

Потребление на единицу продукции	Ед. изм.	Промыш- -ленный критерий	2020г.		2021 г.	
			Факт	Откл. от нормы	Факт	Откл. от нормы
Водопотребление						
нерафинированного подсолнечного масла и его фракций	м ³ /т продукта	0,6–0,8	0,96	+0,16	0,76	-0,04
Энергия						
нерафинированного подсолнечного масла и его фракций	На тонну сырья	550 кг (пар при 30 бар) + 200 кг (пар при 10 бар) + 45 кВт-ч	550кг (пар при 30 бар) + 200 кг (пар при 10 бар) + 45 кВт-ч		550 кг (пар при 30 бар) + 200 кг (пар при 10 бар) + 45 кВт-ч	-

Что касается затрат энергии на единицу продукции, в данном случае на переработку 1 тонны сырья запланировано и фактически используется 550 кВт-ч. Дополнительные указания по применимым методам забора проб и анализа выбросов и сбросов содержатся в Общем руководстве по ОСЗТ.

На предприятии предусмотрены программы, изображенные на рисунке 2.6

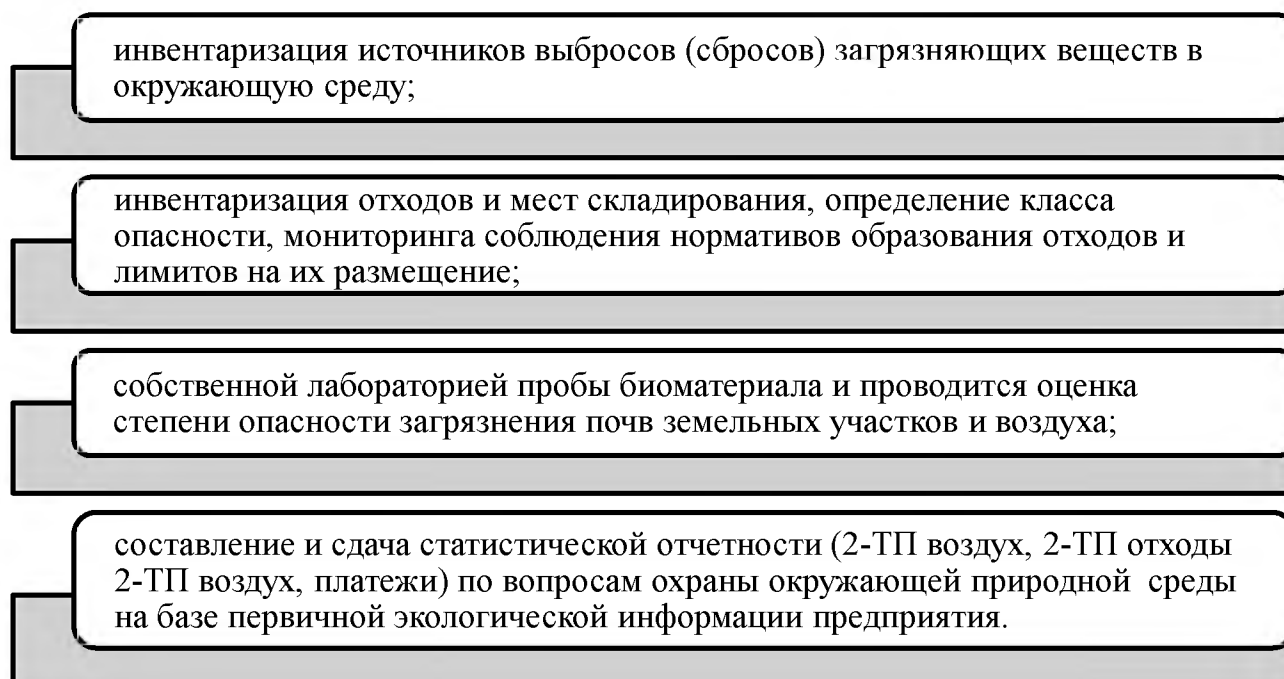


Рисунок 2.6 - Программы поддержания экологической безопасности

Данные мониторинга необходимо регулярно анализировать и изучать, сравнивая их с действующими стандартами в целях принятия любых необходимых мер по исправлению недостатков [10, с.176].

Изучив нормативно – правовую базу, регулирующую экологическую безопасность процесса производства подсолнечного нерафинированного масла и его фракции проведен анализ эффективности проведенных мероприятий.

В таблицах 2.2 и рисунке 2.7 приведены данные выбросов и сбросов от производства нерафинированного подсолнечного масла и его фракции, а также нормативы в данной отрасли промышленности.

Таблица 2.2–Выбросы в атмосферу при получении нерафинированного масла

Загрязнитель	Ед. измерения	Нормативное значение	2020г.		2021 г.	
			Факт	Отклонение от нормы	Факт	Отклонение от нормы
ЛОС	мг/см ³	100	99,7	0,3	98,4	1,6
При 273 К (0 °С) и 101,3 кПа (1 атмосфера).						

Учитывая что, выбросы представлены летучими органическими соединениями (ЛОС), основные меры направлены на их нейтрализацию.

Анализ количества выбросов в атмосферу в 2021 году ниже нормы на 1,6, в 2020 году выпуска чуть больше. По своему составу они довольно разнообразны (рисунок 2.7)

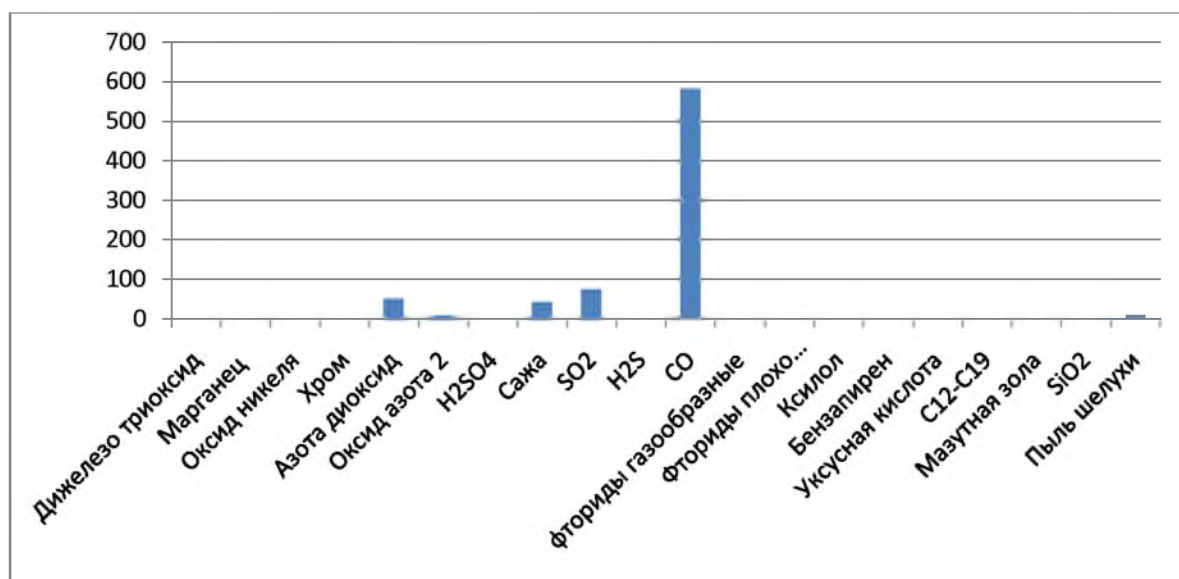


Рисунок 2.7– Состав загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу

Причем они представлены в виде газообразных, жидких и твердых, среди которых наблюдаются NO_2 , а больше всего пыль органическая и неорганическая.

Более подробный анализ говорит, что размеры химических компонентов, за исключением оксида углерода и сернистого ангидрида минимизированы, что свидетельствует о высокой эффективности принятых мероприятий.

В таблице 2.3 сведены результаты сброса стоков и образования отходов, характерных для данного производства.

Таблица 2.3 - Образование сточных вод и отходов

Выход на единицу продукции	Ед. изм.	Промышленный критерий	2020г.		2021 г.	
			Факт	Откл. от нормы	Факт	Откл. от нормы
Сточные воды технологических процессов(1)						
нерафинированного подсолнечного масла и его фракций	м ³ /т сырья	<0,1(2)	0,12	+0,02	<0,1	-
Вода, не содержащая пузырьков газа						
нерафинированного подсолнечного масла и его фракций	кг/т сырья	5 (отработанные катализаторы) 10 (остатки перегонки)	6,1 9,8	+1,1 -0,2	4,98 9,8	-0,02 -0,2
Примечания:						
1. Вода для охлаждения не включена. Должно быть рециркулировано 90–95% воды охлаждения.						
2. Из расчета, что одна тонна сырья состоит из 900 кг жирных кислот и 100 кг масла.						

Иногда они, к сожалению, приводят и увеличению экологических проблем, и чреватые дополнительными выбросами, образованием отходов, нарушая при этом принятые нормативные параметры, и наконец, приводят к издержкам производства [24].

Особую опасность представляют сбросы неочищенных сточных вод в водоемы. В связи с тем, что в водоемы могут быть сброшены в основном специфические органические соединения, соответственно происходит ухудшение качества воды, связанные со снижением кислорода, а в конечном

итоге изменяется микрофлора и водные обитатели.

По данным экологического мониторинга характерный состав сбросов сточных вод, на предприятии следующий (таблица 2.4).

Таблица 2.4 - Уровни сбросов со стоками по переработке продуктов для производства нерафинированного подсолнечного масла

Загрязнитель	Единица измерения	Нормативное значение	2020г.		2021 г.	
			Факт	Отклонение от нормы	Факт	Отклонение от нормы
рН ст. ед. 6–9	мг/м ³	100а	112,2	+12,,2	98,7	-1,3
БПК5	мг/л	40	40,4	+0,4	37,6	-2,4
ХПК	мг/л	150	148	-2	150	-
Азот, общее содержание	мг/л	30	28,7	-1,3	28,7	-1,3
Фосфор, общее содержание	мг/л	5	5,6	+0,6	4,6	-0,4
Масла и жиры	мг/л	10	9,9	-0,1	10,04	+0,04
Взвешенные твердые вещества	мг/л	50	54,1	+4,1	49,7	-0,3

Оценка результатов исследований подтверждает факт формирования отходов в виде органики, которые не менее опасны для окружающей среды и человека.

Как уже указывалось ранее на предприятии имеются структурные подразделения, которые ведут контроль за системой выбросов и сбросов, для выработки направлений по разработке природоохранных мероприятий.

Однако, согласно документов, за анализируемый период на исследуемом предприятии, никаких предписаний или нарушений не выявлено.

3 Современные технологии обращения с отходами от переработки растительных масел

3.1 Основные виды отходов и технологические приемы по их снижению

Анализируя деятельность предприятий масложировой промышленности по образованию отходов, установлено, что кроме жмыха и шрота, характерными являются фосфатиды и подсолнечная лузга. Все они являются ценными с точки зрения их использования в качестве кормов животным и птицам.

Одновременно с этим, как и многие другие отрасли природопользования здесь образуются отходы 5-ти классов опасности (рисунок 3.1) [20].

К первому классу - ртутьсодержащие устройства утратившие свои потребительские свойства, они состоят из стекла (89,59%), люминофора (2,01%), ртути (0,03%), стали (0,10%), меди (0,09%), вольфрама (0,20%), алюминия (2,09%).

Ко второму классу опасности относятся аккумуляторы и др..

К третьему классу опасности - нефтепродукты при техническом обслуживании оборудования.

К четвертому классу опасности очень разнообразные по своему химическому составу, около 25,0 тонны.

К пятому классу опасности включает 17 видов отходов, общей массой 30122,356 тонны.

Рисунок 3.1- Отходы исследуемого предприятия по классам опасности

Надо помнить, что виды и количество отходов зависимы от исходного материала, и применяемые технологии. В этой организации сырье соответствует ГОСТу 22391-89 жирное растительное масло, а технология переработки в соответствии со схемой, приведенной на рисунке 3.2.

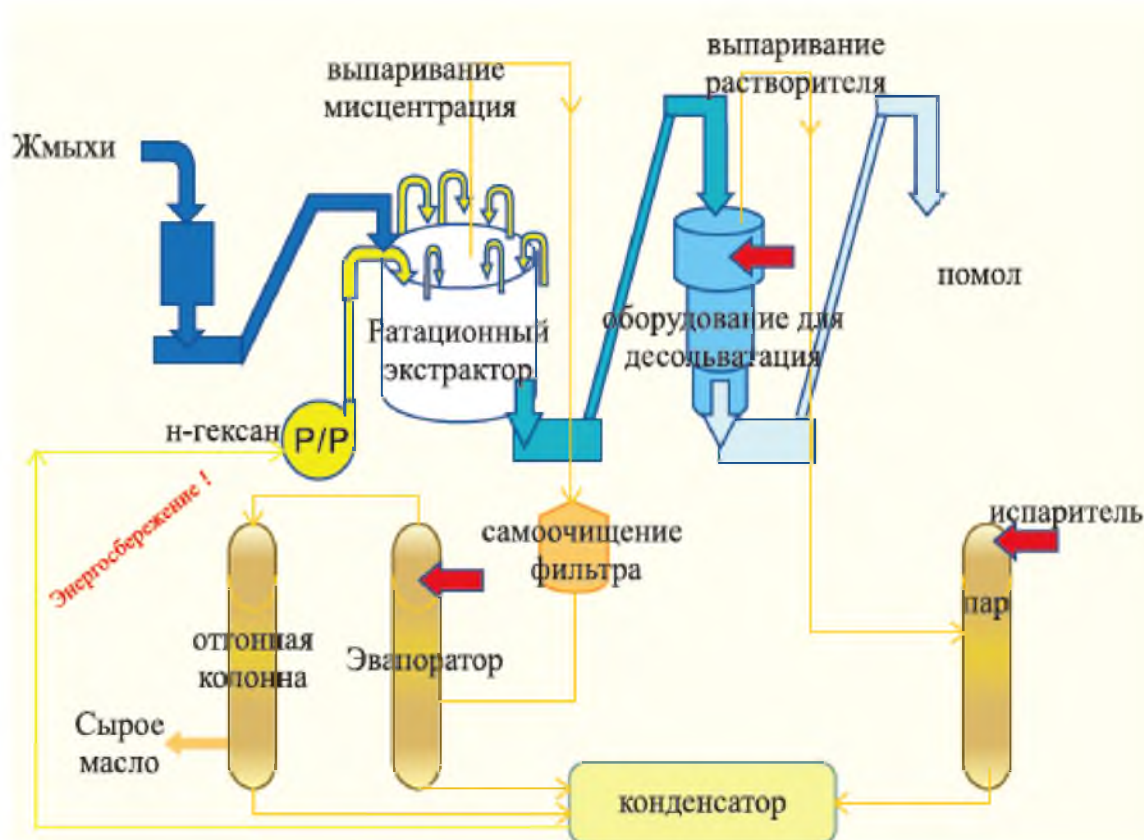


Рисунок 3.2 - Аппаратурно-технологическая схема производства растительного масла

Базисные нормы, в соответствии с которыми проводят расчет на заготавливаемые семена подсолнечника, указаны в таблице 3.1.

Таблица 3.1 - Базисные нормы для семян подсолнечника

Наименование показателя	Норма
Влажность, %	7,0
Сорная примесь, %	1,0
Масличная примесь, %	3,0
Зараженность вредителями	Не допускается

Количество и виды отходов в определенной степени зависят от, прежде

всего качественных показателей исходного сырья, т.е. семян. Поэтому существуют нормативные параметры.

Так влажность товара не должна превышать 7%, сорная и масличная примесь от одного до трех процентов.

Например требования по влажности наибольшие к производителям восточных зон и соответственно наименьшие к южным зонам. Специфические ограничения по зараженности вредителями, и конечно их определяют уровень распространенности тех или вредителей свойственных этой зоне.

Так если в базисных нормах не допускаются все без исключения вредители, то в какой то другой зоне оговаривают и не придают особое значение зараженности клещами, с которыми, наверняка, есть простые доступные средства борьбы не вызывающие дополнительных затрат.

Ограничительные нормы для заготавливаемых семян подсолнечника указаны в таблице 3.2.

Таблица 3.2 - Ограничительные нормы заготавливаемых семян подсолнечника

Наименование показатели	Норма
Влажность, %, не более, по зонам возделывания культуры*:	
Южной	15,0
Центральной	17,0
Восточной	19,0
Влажность, %, не менее, для всех зон	6,0
Сорная примесь, %, не более*	10,0
в том числе семена клещевины	Не допускаются
Масличная примесь, %, не более	7,0
Кислотное число масла, мг КОН, не более	3,5
Зараженность вредителями	Не допускается, кроме зараженности клещом

При этом как показывают данные таблицы 3.2, разнятся в зависимости от зоны производителя. Допускается производителям семян подсолнечника поставлять их непосредственно на промышленную переработку с кислотным

числом масла по нормам для поставляемых семян.

Ограничительные нормы для поставляемых семян подсолнечника указаны в таблице 3.3.

Таблица 3.3 - Ограничительные нормы поставляемых семян

Наименование показателя	Норма
Влажность, %	
не менее	6,0
не более	8,0
Сорная примесь, %, не более	3,0
в том числе семена клещевины	Не допускаются
Масличная примесь, %, не более	7,0
Кислотное число масла, мг КОН, не более	5,0
Зараженность вредителями	Не допускается, кроме зараженности клещом не выше II степени

Заготавливаемые и поставляемые семена подсолнечника должны быть в здоровом негреющемся состоянии, иметь свойственные здоровым семенам нормальный цвет и запах (без затхлого, плесневого и посторонних запахов).

Семена подсолнечника в зависимости от кислотного числа масла подразделяют на три класса в соответствии с таблицы 3.4.

Таблица 3.4 -Классификация масла по кислотному числу

Класс	Кислотное число масла, мг КОН, для семян	
	заготавливаемых	поставляемых
Высший	Не более 0,8	Не более 1,3
I	0,9-1,5	1,4-2,2
II	1,6-3,5	2,3-5,0

Не менее важным показателем качества используемых семян, являются недопустимые примеси (рисунок 3.3).

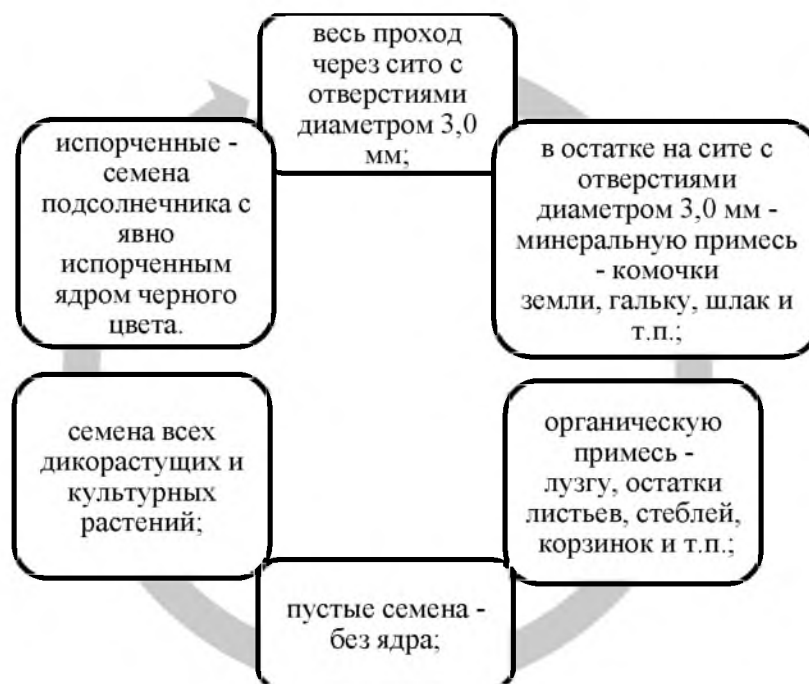


Рисунок 3.3 - Нехарактерные примеси

Критерии непригодности семян представлены на рисунке 3.4.

- в остатке на сите с отверстиями диаметром 3,0 мм семена подсолнечника:
- полностью или частично обрушенные;
- изъеденные вредителями, битые, давленные с остатками ядра менее половины;
- поврежденные - с измененным цветом ядра от серо-желтого до коричневого цвета в результате сушки, самосогревания или поражения болезнями (загнившие, заплесневевшие);
- недозрелые - щуплые;
- проросшие - с явными признаками прорастания;
- захваченные морозом - щуплые белесоватого цвета, с непрочной лузгой - все с измененным цветом ядра;
- поврежденные растительноядными клопами - семена с темными пятнами на ядре различной величины и интенсивности.

Рисунок 3.4 - Непригодное сырье для переработки

Партии семян подсолнечника, предназначенные для выработки продуктов детского питания, размещают, транспортируют и хранят отдельно в условиях, исключающих возможность их смешивания с другими партиями.

Этот продукт уже может быть более крупным 5...7 мм, и содержанием масла жмыха - не выше 7 %, затем его складировуют (рисунок 3.5).

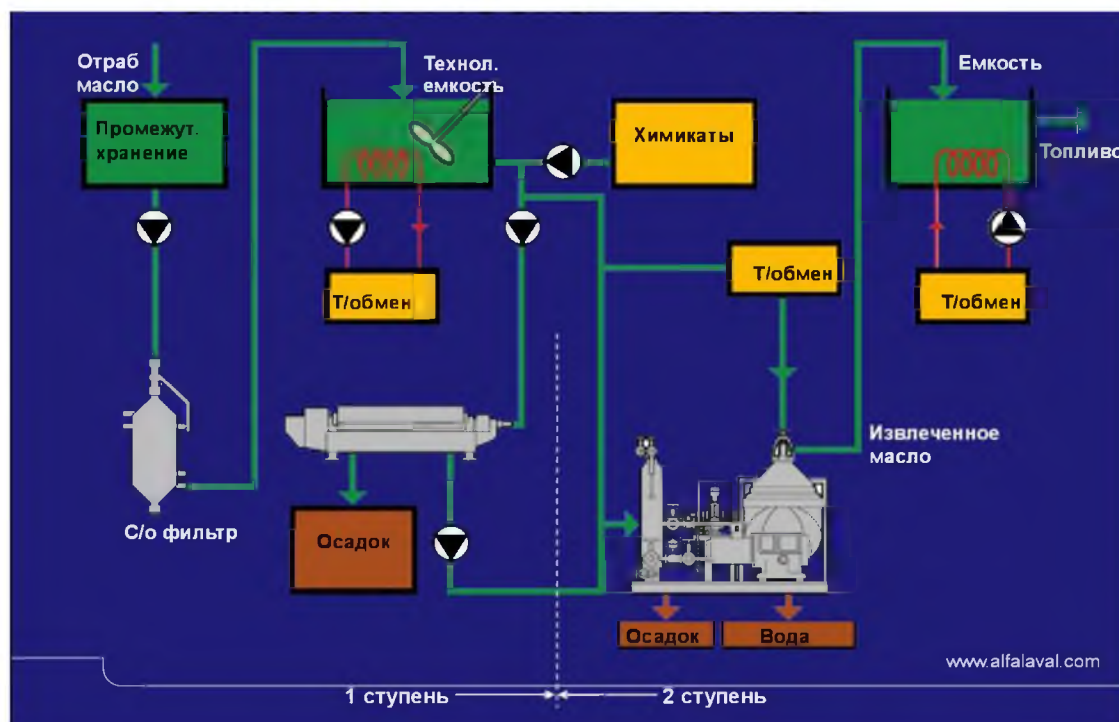


Рисунок 3.5 - Типичная схема обращения с отработанными маслами

Следующим этапом является более глубокая очистка (экстрагирование) или его с помощью растворителей с температурой до 55...65 °С окончательно обезжиривают. Образующуюся мисцеллу возвращают - на начальное сырье.

В качестве растворителя, служит бензин, который насыщаясь маслом и формируется в мисцеллу, содержание масел в ней достигает до 20...25 %.

Затем этот продукт поступает на дисковый фильтр в котором под давлением не выше 0,2 МПа, и температурой 50...60 °С. Обычно после фильтрации, количество механических примесей уменьшается вдвое с 0,4 % до 0,02 %.

Образовавшийся, густой осадок (шлам) для повторной обработки направляют в колонну экстрактора. А мисцеллу в сборник для фильтрации, где подвергают дистилляции, которая предусматривает три стадии (рисунок 3.6):

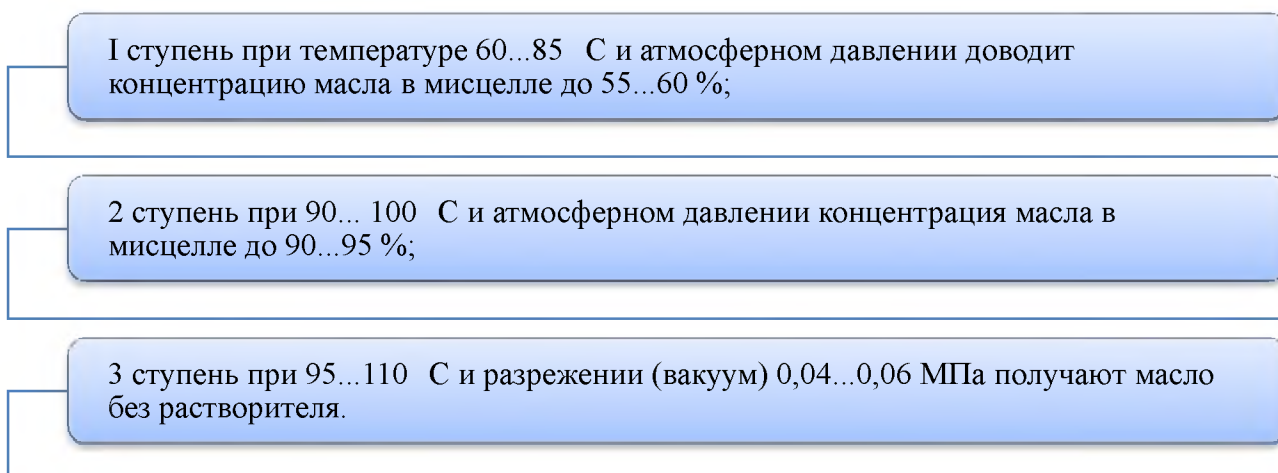


Рисунок 3.6 - Этапы образования из мицелл

В 1-ой при нагреве до 85°С насосом поступает во II ступень дистилляции, где выпариваются остатки растворителя.

Вырабатывают шрот подсолнечный обычный, тестированный и обогащенный липидами, а жмых при прессовании с содержанием масла до 10% жира, после экстрагирования растворителями образуется шрот с содержанием жира - 1 %.

В соответствии с требованиями ГОСТ 80-62 жмых должен отвечать следующим требованиям: влажность - 8,5 %, сырой жир (в пересчете на абсолютно сухое вещество) - 7,0 %; сырой протеин (в пересчете на абсолютно сухое вещество) - 38; зола, нерастворимая в 10 % соляной кислоте - 1,0; сырая клетчатка - 20,0.

Согласно ОСТ 14-83-71 подсолнечный шрот, обогащенный липидами, должен отвечать следующим основным показателям качества: содержание влаги - 7,0-9,5 %; сырой жир в пересчете на абсолютно сухое вещество - 2,5-4,0; сырой протеин - 42,0-45,0 (таблица 3.5).

Таблица 3.5 - Требования к качеству шротов

Наименование показателя	Характеристика шрота	Метод испытания
Цвет	Серый с коричневым оттенком	По ГОСТ 13979.4-68
Запах	Свойственный подсолнечному тостированному шроту без посторонних запахов	По ГОСТ 13979.4-68

Пригодность их для корма обуславливают наличие в них ценных органических соединений в виде белков, а так как они представляют собой комплекс 20 аминокислот и протеинов при кормлении, скот и птицы получают относительно дешевое дополнение к углеводной пище.

Исходя из данных содержания в них химических веществ, жмых и шрот разнятся в зависимости от исходного сырья, о чем наглядно свидетельствуют данные таблицы 3.6.

Таблица 3.6 – Физико – химические показатели жмыха

Показатели	Подсолнечный	Конопляный	Хлопковый	Льняной
Влажность %	8	6...8	8...9	6...8
Сырой жир %	7	8	8.6...9	7
Сырой протеин %	44	35	45	34
Зольные вещества, нерастворимые в 10% соляной кислоте %	1.5	2	2	1.5
Лузга, или шелуха %	15.5	-	13.5	-

Поэтому, следует заметить, данный продукт, полученный из других масличных растений, в хлебопекарном, кондитерском, макаронном и в других производствах.

Помимо изложенных выше продуктов переработки, не менее, уже на начальных этапах процесса остается подсолнечная лузга. Это твердые отходы.

Содержащие большей частью твердую однородную растительную клетчатку по химическому составу содержит: 56,0% - клетчатки, 2,8 % - липидов и 2,9 % минеральных зольных веществ.

Благодаря высокому выходу летучих веществ, достигающему до 80 %, незначительному балласту (10-18 %) и хорошей парусности лузга как топливо может быть отнесена к категории кондиционных, легковоспламеняющихся веществ.

Сжигается она во взвешенном состоянии в специальных топках. Для

удобства хранения и перевозки отдельные предприятия брикетируют подсолнечную лузгу, что позволяет увеличить ее объемную массу в 5-6 раз. Уплотнение лузги происходит вследствие ее дробления и в результате пластической и упругой деформации прессуемой массы.

Средний выход жмыха и шрота из семян подсолнечника -37,88 %. Вырабатывают шрот подсолнечный обычный, тестированный и обогащенный липидами. В качестве жирового обогатителя используют соапсточные липиды, получаемые в процессе рафинации масла.

Согласно ОСТ 14-83-71 подсолнечный шрот, обогащенный липидами, должен отвечать следующим основным показателям качества: содержание влаги - 7,0-9,5 %; сырой жир в пересчете на абсолютно сухое вещество - 2,5-4,0; сырой протеин - 42,0-45,0.

Пищевая ценность жмыха и шрота зависит от технологической схемы его производства (переработка семян с обрушиванием и без него). Так, пищевая ценность 1 кг шрота из обрушенных семян подсолнечника составляет 1,03 корм.ед., а 1 кг шрота из необрушенных семян - 0,76 корм.ед., т.е. на 25% ниже.

В соответствии с требованиями ГОСТ 80-62 жмых должен отвечать следующим требованиям: влажность - 8,5 %, сырой жир (в пересчете на абсолютно сухое вещество) - 7,0 %; сырой протеин (в пересчете на абсолютно сухое вещество) - 38; зола, нерастворимая в 10 % соляной кислоте - 1,0; сырая клетчатка - 20,0.

В соответствии с ГОСТ 11246-65 шрот должен отвечать следующим требованиям: влажность - 10 %, сырой жир (в пересчете на абсолютно сухое вещество) - 1.5 %; сырой протеин (в пересчете на абсолютно сухое вещество) - 39; зола, нерастворимая в 10 % соляной кислоте -1,0; сырая клетчатка - 23,0.

Средний выход жмыха и шрота из семян подсолнечника -37,88 %.

3.2 Предложения по переработке и утилизации отходов производства

В ООО «Белагро Плюс» разработали программу для локального

пользования под названием «Руководство по охране окружающей среды, здоровья и труда для производства продуктов переработки масел».

В этом документе приводятся уровни и параметры эффективности, которые считаются достижимыми на вновь введенных в эксплуатацию объектах при современном уровне технологии и приемлемых затратах.

Применение положений Руководства по уже существующим объектам может потребовать разработки особых целевых показателей для каждого объекта и соответствующего графика их достижения.

Применение Руководства по ОСЗТ увязано с факторами опасности и риска, определенными для каждого проекта на основе результатов экологической оценки, в ходе которой принимаются во внимание конкретные для каждого объекта переменные, такие как особенности производства, факторами окружающей среды и прочими факторами, связанными с деятельностью ООО.

Определение выходов продукции и отходов при переработке семян подсолнечника методом однократного окончательного прессования в рисунке 3.7.

Маслопресс МП-68 (модернизированный) предназначен для окончательного отжима масла из мезги семян подсолнечника, хлопчатника, сои, льна, рапса и других масличных культур в технологической схеме однократного прессования;

Маслопресс МП-68 , входит в комплект маслоотжимного агрегата МПЖ-68 который включает в себя одну шестичанную жаровню Ж-68 и два маслопресса модернизированных общей производительностью 65 т/сут. по переработке семян подсолнечника;

Станина маслопресса МП-68 состоит из двух литых корпусов соединенных между собою с помощью электросварки трубами и двумя швеллерами. Внутри переднего корпуса находится приемная коробка питателя, отлитая за одно целое с корпусом;

Рисунок 3.7 – Методы снижения влажности в промежуточном процессе

Порядком регламентируется, что применения конкретных технических

рекомендаций разрабатывается на основе экспертного мнения квалифицированных и опытных специалистов.

Если нормативные акты в стране реализации проекта предусматривают уровни и параметры, отличные от содержащихся в Руководствах по ОСЗТ, то при реализации проекта надлежит в каждом случае руководствоваться более жестким из имеющихся вариантов.

Если в силу особых условий реализации конкретного проекта целесообразно применение менее жестких уровней или параметров, нежели те, что представлены в настоящем Руководстве по ОСЗТ, в рамках экологической оценки по конкретному объекту надлежит представить подробное и исчерпывающее обоснование любых предлагаемых альтернатив.

Такое обоснование должно продемонстрировать, что выбор любого из альтернативных уровней результативности обеспечит охрану здоровья населения и окружающей среды. Руководство по ОСЗТ (рисунок 3.8), для производства продуктов переработки масел содержит информацию, касающуюся производственного оборудования, на котором производятся масла.

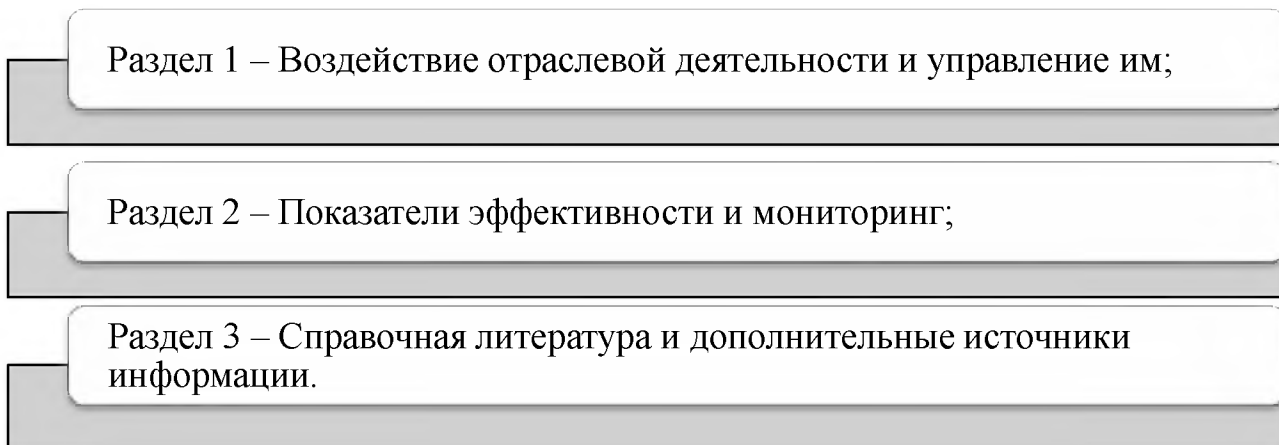


Рисунок 3.8 - Основные положения и требования обозначенные в программе предприятия

С экологической точки зрения наибольшую важность, имеет раздел воздействие отраслевой деятельности и управление им, где приводится обзор проблем ОСЗТ, возникающих при производстве переработки масел на этапе

эксплуатации, и основными конечными продуктами которых являются (рисунок 3.9).

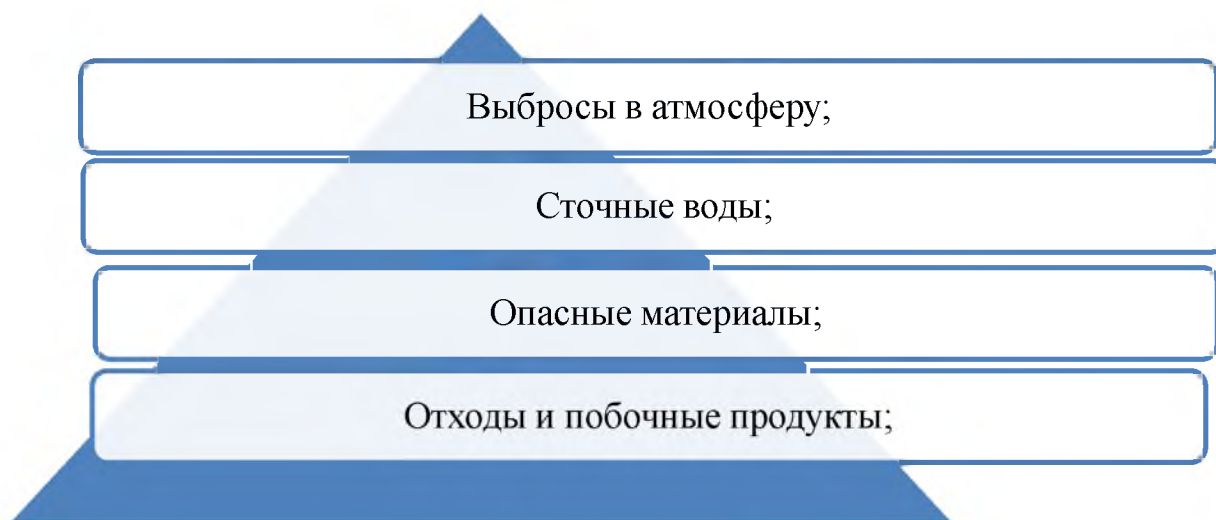


Рисунок 3.9 – Параметры экологических проблем на предприятии

Оптимизация технологического режима (связанная с правильным выбором качественного сырья и исходных материалов) существенно уменьшает воздействие на окружающую среду производства благодаря уменьшению количества отходов, сточных вод и выбросов в атмосферу.

Производство продуктов переработки масел, как правило, потребляют много энергии на нагрев воды и выработку пара для технологических нужд (например, для технологических процессов расщепления, рафинирования и перегонки).

Энергопотребление также определяется системами охлаждения и сжатого воздуха. Предприятия могут иметь собственные электростанции для энергоснабжения.

Инструкции по тепловым излучениям от источников горения, связанные с выработкой пара и электроэнергии источниками с мощностями теплопритока, не превышающими 50 мегаватт теплоты (МВт тепл.), содержатся в Общем руководстве по ОСЗТ.

Выбросы в атмосферу от производства жирных кислот при производстве нерафинированного масла содержат главным образом неорганизованные выбросы летучих органических соединений (ЛОС), в том числе:

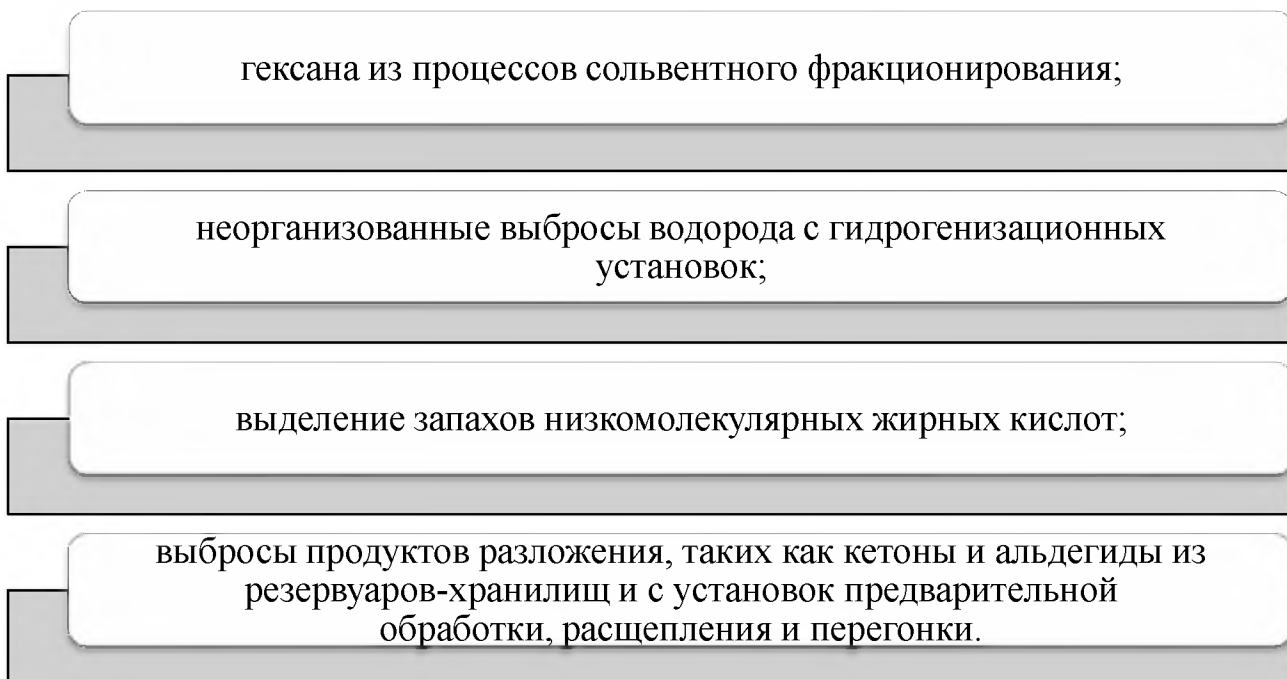


Рисунок 3.10 – Виды выбросов в атмосферу

Инструкции по более мощным тепловым излучениям от источников горения содержатся в Руководстве по ОСЗТ для тепловых электростанций. Подробные рекомендации для энергетического выхода содержатся в Общем руководстве по ОСЗТ.

Разработаны следующие меры (рисунок 3.11) по предотвращению и контролю выбросов: реализация процесса рекуперации летучих растворителей.

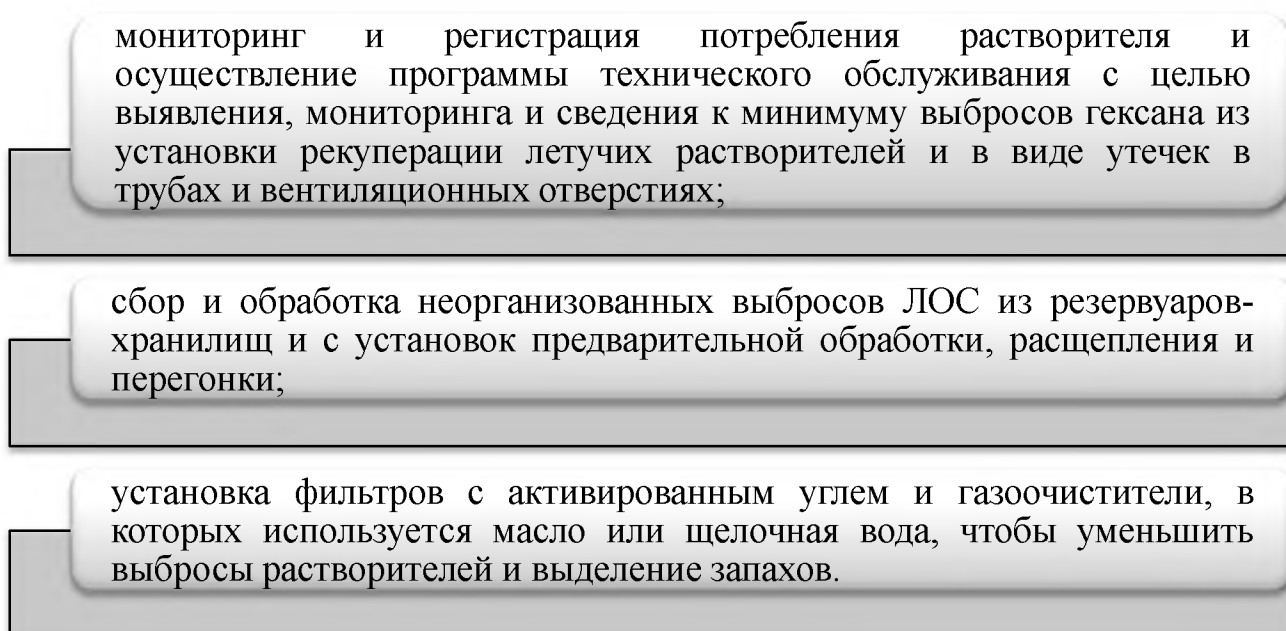


Рисунок 3.11 - Мероприятия по снижению выбросов в атмосферу

Стоки характеризуются высоким уровнем биохимического потребления кислорода (БПК) и химического потребления кислорода (ХПК).

Разработаны следующие меры по контролю и уменьшению загрязнений:
(рисунок 3.12):

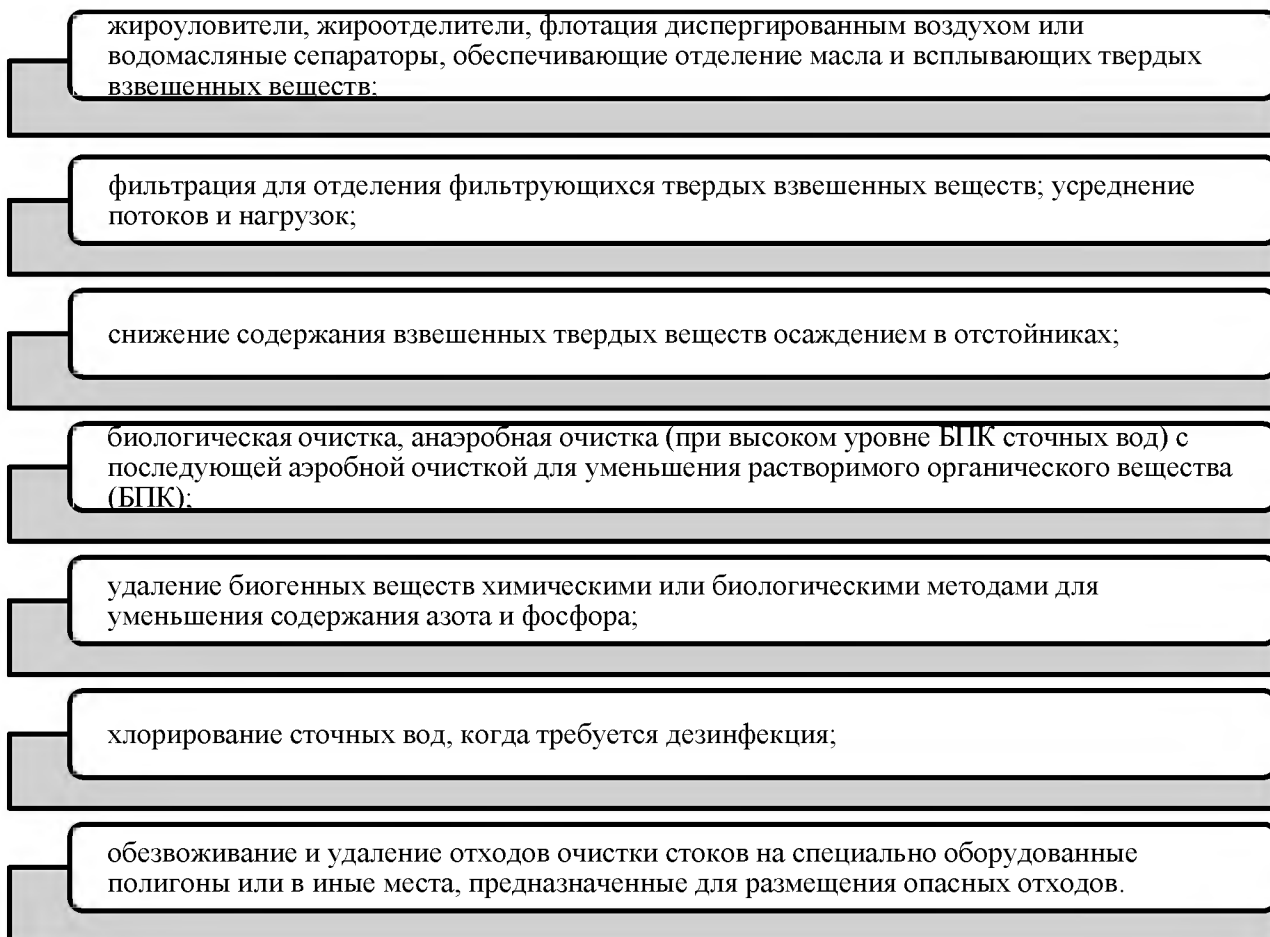


Рисунок 3.12 - Схема очистки сточных вод на предприятии

Работа с производственными сточными водами и примеры подходов к очистке описываются в Общем руководстве по ОСЗТ.

Используя эти технологии и надлежащие практики в работе со сточными водами, предприятия соблюдают нормативы сброса сточных вод, указанные отраслевым документе.

Дополнительно использовались контроля для:

- локализации и удаления летучих органических соединений, выделяющихся при различных типовых процессах водоочистки,
- удаления стойких органических веществ с помощью активированного

угля или усовершенствованного химического окисления,

— уменьшения токсичности сточных вод соответствующими методами (такими, как обратный осмос, ионный обмен, активированный уголь и т.п.

— локализации и нейтрализации неприятных запахов.

Инструкции по работе с незагрязненными сточными водами коммунальных служб, ливневыми стоками и хозяйственно–бытовыми сточными водами содержатся в Общем руководстве по ОСЗТ. Загрязненные потоки должны направляться в систему очистки производственных сточных вод.

Рекомендации по уменьшению водопотребления, особенно если вода является ограниченным природным ресурсом, содержатся в Общем руководстве по ОСЗТ.

На предприятиях по производству продуктов переработки масел в больших количествах используются опасные материалы, в том числе сырье и промежуточные/конечные продукты.

Обращение с этими материалами, их хранение и транспортировка должны быть организованы надлежащим образом, чтобы исключить или свести к минимуму возможность воздействия на окружающую среду.

Производство жирных кислот Основными отходами с производства жирных кислот являются отработанные отбеливающие земли, пеки и фильтрационные кеки с отработанным катализатором.

Отработанные отбеливающие земли представляют собой основной поток твердых отходов, составляя от 0,5 до 2% весовых перерабатываемых масел и жиров.

Содержание жирового материала в отработанных отбеливающих землях достигает 40% и включает такие примеси, как красящие пигменты, слизистые вещества, волокна, продукты разложения протеинов, золу и мыла.

Пеки представляют собой остатки от перегонки жирных кислот. Фильтрационные кеки с отработанным катализатором образуются в результате гидрогенизации жиров. И отработанные отбеливающие земли, и

фильтрационные кеки с отработанным катализатором обладают пирофорными свойствами.

Разработаны следующие стратегии обращения с отходами:

применение эффективной технологии фильтрации играет существенную роль в уменьшении количества жирового материала, присутствующего в отработанных фильтровальных панелях, путем сведения к минимуму количества твердых отходов и потерю жиров;

рециркуляция богатых жирами отходов, таких как отработанные отбеливающие земли, а также рекуперации энергии путем сжигания;

повторное использование в качестве исходных материалов в строительстве, в виде удобрений и для расширения земель. Перед повторным использованием необходимо проверить уровни загрязнения;

при непрерывном процессе перегонки необходимо подвергнуть кеки повторному гидролизу и повторной перегонке в процессе перегонки второй партии, чтобы уменьшить количество создаваемых отходов;

Рисунок 3.13 - Средства и методы контроля

Работа специализированных компаний с отработанными катализаторами вне участка состоит в извлечении тяжелых или драгоценных металлов путем извлечения и рециркуляции, где это возможно, либо обращение с ними и их удаление в соответствии с рекомендациями по обращению с опасными и неопасными отходами, содержащимися в Общем руководстве по ОСЗТ.

Катализаторы, в состав которых входит платина или палладий, должны быть отосланы на завод по извлечению благородных металлов; а также необходимо рассмотреть возможность использования на новых заводских установках катализатора с малым воздействием на основе палладия вместо

никелевого катализатора (рисунок 3.14).

Для обезвреживания отходов, засыпают его почвой по особой технологии слоем 60-80 см, которые снабжены вентиляционными трубами, газодувками и емкостями для сбора биогаза и осадок для топлива.

Сжигание твердых отходов, но при сгорании органики образуются CO_2 и CO пары воды, NO и SO , аэрозоль, продукты Iго класса опасности бензопирен и диоксины.

Биотермическое компостирование в специальной установке (барабане) превращается в компост.

Пиролиз предусматривает разложение органических соединений при высоких температурах 600–800 С с вакуумированием реактора . сопровождается выбросами сероводород и меркаптанов

Вермикомпостирование с использованием дождевых червей и калифорнийских червей образуя высоко содержащуюся смесь гумуса, макро- и микроэлементов.

Утилизация отходов методом гранулирования и прессования с получением технического растительного масла и жмыха.

Рисунок 3.14 - Средства и методы контроля

На сегодняшний день существует ряд способов утилизации и переработки твердых отходов, которые можно применить к отходам очистки масличных семян:

Подсолнечные жмыхи самые лучшие и наиболее ценные в кормовом отношении, содержание протеина в них достигает 30-43%. В 1 кг содержится 0,82-1,28 к. ед.

Заключение

Одной из важнейших задач масложировой промышленности, является выпуск функциональных по назначению продуктов здорового, а также лечебно-профилактических продуктов. Большую роль для организма человека играют полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК), насыщенные жирные кислоты и витамины, содержащиеся в растительных маслах.

Исследования отечественных и зарубежных ученых показывают, что растительные масла, имеющие в своем составе ПНЖК, очень необходимы для роста клеток, нормального состояния кожи, обмена холестерина выполняют функцию защитных механизмов и многих других процессов, протекающих в организме,

В пищевой промышленности, без них нельзя изготовить кондитерские изделия, торты, самые разнообразные майонезы, маргариновую продукцию, в технической промышленности он является источником получения мыла, основой многих косметических и моющих средств, олифы, глицерина, стеарина, клея и т. д., а очищенные, отбеленные и уплотненные масла применяют в масляной живописи, для разбавления красок и входят в состав масляных лаков.

Сырьем для производства растительного масла являются масличные семена многих культур, в общем объеме переработки которых преобладают семена подсолнечника, хлопка и сои. Подводя итоги можно сделать выводы:

1. Из 400 предприятий по переработке масла, примерно 150, находятся на территории Краснодарского края и республики Адыгея. Благоприятным условием для развития этой отрасли в этом регионе - богатые черноземы, длительный теплый период, продолжительность солнечных дней, позволяющие выращивать на больших площадях самые разнообразные масличные культуры.

2. Переработка сырья для получения растительного масла, сопровождается затратами большого количества сырья и энергии, так для производства одной тонны продукции затрачивается от 0,76-0,96 м³ воды и

около 550 кВт энергии, а учитывая, что каждое предприятия в год производит миллионы тонн готовой продукции, это не мало.

3. Анализ количества выбросов в атмосферу указывает, что по своему разнообразию они представлены в виде газообразных, жидких и твердых, среди которых чаще встречаются летучие органические соединения(ЛОС) , вызывающие неприятный смешанный запах, NO₂ пыль органическая и неорганическая, соответственно основные меры направлены на их нейтрализацию.

4. Особую опасность представляют сбросы неочищенных сточных вод в водоемы. В связи с тем, что в водоемы могут быть сброшены в основном специфические органические соединения, соответственно происходит ухудшение качества воды, связанные со снижением кислорода, а в конечном итоге изменяется микрофлора и водные обитатели.

5. По данным экологического мониторинга характерный состав сбросов сточных вод на предприятии следующий биологически БПК -5, ХПК, азот, фосфор, масла и жиры, т.е. отходы в виде органических соединений, которые опасны для окружающей среды и человека в связи с нарушением биоценоза водоемов , почвенной и воздушной среды.

6. Как и многие другие отрасли природопользования, здесь образуются многочисленные отходы 5-ти классов опасности и побочные продукты, общее количество которых достигает 7 млн. т. К ним относятся: подсолнечная лузга и хлопковая шелуха; отработанные отбельные глины, фильтрующий порошок, отработанный катализатор, гудрон (кубовой остаток от дистилляции жирных кислот и сырой глицерин).

7. К побочной продукции масложировой промышленности относятся: жмыхи - при прессовом способе производства масел и шрот - при экстракционном способе; фосфатидные концентраты - при гидратации подсолнечного масла; соапстоки - при щелочной рафинации масел и жиров; сырой глицерин - при расщеплении жиров в мыловаренном производстве и при получении жирных кислот.

Список использованной литературы

1. Алфёров, В. А. Организационное состояние охраны окружающей среды в России: моногр. / Виктор Алфёров. - М.: LAP Lambert Academic Publishing, 2017. - 232 с.
2. Белобородов, В. В. и др. Подготовительные процессы переработки масличных семян. - М.: Пищевая промышленность, 1974. – 112 с.
3. Брозовский, Д.Ж., Борисенко Т.М., Качалова М.С. «Основы товароведения промышленных и продовольственных товаров». - М.: «Экономика», 1997. - 413 с.
4. Гафнер, Р. А. Основы технологии приёма, хранения и переработки сельскохозяйственных продуктов. - М.: Колос, 1986. - 273с.
5. ГОСТ 10852-86 Семена масличные. Правила приемки и методы отбора проб. - М.: Изд-во стандартов, 2010. - 10 с.
6. ГОСТ 22391-89 Подсолнечник. Требования при заготовках и поставках. - М.: Изд-во стандартов, 1997. - 8с.
7. ГОСТ Р 52062-2003 Масла растительные. Правила приемки и методы отбора проб. - М.: Изд-во стандартов, 2007. - 18 с.
8. ГОСТ Р 52465-2005 Масло подсолнечное. Технические условия. - М.: Изд-во стандартов, 2011. - 21 с.
9. Доценко, А.И. Машины и оборудование природообустройства и охраны окружающей среды города: Учебное пособие / А.И. Доценко. - М.: Высшая школа, 2018. - 917 с.
10. Егоренков, Л. И. Охрана окружающей среды / Л.И. Егоренков. - М.: Форум, Инфра-М, 2017. - 240 с.
11. Кокорин, В. Н. Промышленный рециклинг техногенных отходов: учеб. Пособие / В.Н. Кокорин, А.А.Григорьев, М.В.Кокорин, О.В.Чемаева.- Ульяновск: УлГТУ, 2005. - 42 с.
12. Кошевой, Е. П. Оборудование для производства растительных масел. - М.: Агропромиздат, 1991. - 131с.

13. Лабораторный практикум по технологическому оборудованию пищевых производств. Антонов С. Т. и др. - Воронеж, 1999. – 93с.
14. Масликов В. А. Технологическое оборудование производства растительных масел. - М.: Пищевая промышленность, 1994. – 93 с.
15. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. ОНД-86. Гидрометеоздат, С-Пб., 2019. – 84 с.
16. Оборудование предприятий масложировой промышленности. Б. Н. Чубинидзе, В. Х. Паронян, А. В. Луговой и др. - М.: Агропромиздат, 1985. – 121с.
17. Постановление Правительства РФ от 03.10.2015 N 1062 «О лицензировании деятельности по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I - IV классов опасности» (ред. от 28.12.2022) [Электронный ресурс] (дата обращения: 21.04.2023).
18. Постановление Правительства РФ от 08.10.2015 N 1073 «О порядке взимания экологического сбора» [Электронный ресурс] (ред. от 23.08.2022)
19. Постановление Правительства РФ от 16.08.2013 N 712 «О порядке проведения паспортизации отходов I - IV классов опасности» [Электронный ресурс] (дата обращения: 14.04.2023).
20. Постановление Правительства РФ от 28.09.2015 N 1029 «Об утверждении критериев отнесения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, к объектам I, II, III и IV категорий» [Электронный ресурс] (дата обращения: 12.04.2023).
21. Родькин, О. И. Охрана окружающей среды / О.И. Родькин, В.Н. Копица. - М.: Беларусь, 2017. 168 с.
22. Товароведение и экспертиза потребительских товаров: Учебник. - М: ИНФРА-М, 2001 - Серия «Высшее образование», - 233 с.
23. Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» [Электронный ресурс] (ред. от 27.12.2019)
24. Федеральный закон от 24.06.1998 N 89-ФЗ «Об отходах

производства и потребления» [Электронный ресурс] (ред. от 07.04.2020) (дата обращения: 12.04.2023).

25. Хлуденева, Н. И. Дефекты правового регулирования охраны окружающей среды / Н.И. Хлуденева. - М.: ИНФРА-М, 2017. - 172 с.