

Библиографический список

1. Бойнович, Л.Б. Гидрофобные материалы и покрытия: принципы создания, свойства и применение /Л.Б. Бойнович, А.М. Емельяненко // Успехи химии. – 2018. – Т.77. – № 7. – с. 619-638.
2. Varshney, P. Fabrication of Mechanically Stable Superhydrophobic Aluminium Surface with Excellent Self-Cleaning and Anti-Fogging Properties / P. Varshney, S. S.Mohapatra, A. Kumar // Biomimetics. – 2017. – V. 2(1). – P. 2.
3. Boinovich, L.B. / Combination of Functional Nanoengineering and Nanosecond Laser Texturing for Design of Superhydrophobic Aluminum Alloy with Exceptional Mechanical and Chemical Properties / L.B. Boinovich, E.B. Modi, A.R. Sayfutdinova, K.A. Emelyanenko, A.L. Vasiliev, A.M. Emelyanenko // ACS Nano. – 2017. – V. 11, N10. – P. 10113 – 10123.
4. Boinovich, L. B. Effective Antibacterial Nanotextured Surfaces Based on Extreme Wettability and Bacteriophage Seeding / L.B. Boinovich, E.B. Modin, A.V. Aleshkin, K.A. Emelyanenko, E.R. Zulkarneev, I.A. Kiseleva, A.L. Vasiliev, A. M. Emelyanenko // ACS Applied Nano Materials. – 2018. – V1, N3. – P. 1348 – 1359.

УДК 547-31/39

ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕРАБОТКИ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ

Папоян Сатеник Гайковна, студентка 2 курса Ветеринарии, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, rapoyans54@gmail.com.

***Аннотация:** В настоящее время в огромном количестве на пищевых предприятиях используется рафинированное растительное масло. Это масло содержит свободные жирные кислоты, а также продукты окисления и полимеризации. Накапливающиеся в нем свободные жирные кислоты оказывают токсическое действие на организм человека, поэтому очень важно своевременно выявлять их и удалять из масла. Для удаления свободных жирных кислот из масел применяют различную очистку. Говоря об утилизации отработанного масла, мы сталкиваемся с большой проблемой в виде загрязнения окружающей среды, так как сливая его в канализацию, нарушается работа очистительных машин.*

***Ключевые слова:** переработка масла, упрощение способа, экологичность, финансовая целесообразность.*

В настоящее время в огромном количестве на пищевых предприятиях используется рафинированное растительное масло. Это масло содержит свободные жирные кислоты, а также продукты окисления и полимеризации. Накапливающиеся в нем свободные жирные кислоты оказывают

токсическое действие на организм человека, поэтому очень важно своевременно выявлять их и удалять из масла. Для удаления свободных жирных кислот из масел применяют различную очистку. Говоря об утилизации отработанного масла, мы сталкиваемся с большой проблемой в виде загрязнения окружающей среды, так как сливая его в канализацию, нарушается работа очистительных машин. В связи с этим, в последнее время большое внимание уделяется утилизации отработанного растительного масла. В качестве примера можно привести следующие способы:

1. Отработанное растительное масло может использоваться для производства пищевых жиров (маргарин, биотопливо).
2. Отработанное масло можно перерабатывать в биодизели и биоэтанол. В настоящее время в мире существует несколько заводов по переработке отработанного масла в биотопливо, в частности, такие заводы есть в США, Японии, Италии, Бельгии, Франции, Мексике.
3. Отработанное подсолнечное масло можно использовать в качестве топлива для небольших дизельных двигателей и электрогенераторов.
4. Отработанное кокосовое масло применяется для получения пальмового масла.
5. Отработанное арахисовое масло также используется для изготовления пальмового масла и биотоплива.

Желаемый экономический эффект от применения предполагаемого метода имеет возможность быть получен за счет значимого уменьшения времени обработки, понижения трудозатрат, а также за счет совершенствования свойства продукта. При использовании предлагаемого способа происходит существенная экономия электроэнергии, что имеет большое значение в условиях экономического кризиса. Ещё одним плюсом метода считается его универсальность, то есть вероятность применить его как в консервной, так и в масложировой индустрии для обработки растительных масел различных природ. В процессе обработки нужно держать под контролем сосредоточение раствора, дабы гарантировать нужный уровень эмульгирования. При данном методе нужно принимать во внимание, что в процессе обработки растворимость масел имеет возможность значительно поменяться, вследствие этого нужно поддерживать ее на неизменном уровне (при надобности поддерживать на уровне, ближайшем к равновесному) методом повторяющегося прибавления в раствор концентрированных смесей солей (например, Na_2CO_3 или же NaNO_3) или же смесей щелочей (например, KOH). При данном, как демонстрирует навык, при применении солевых смесей вполне вероятно наращивание затраты соды до нескольких 10-ов кг на тонну масла. В качестве растворителей имеют все шансы использоваться еще ацетон, бутанол, гексан, хлороформ, формальдегид и др. Выбор

растворителя ориентируется специфичностью обрабатываемого продукта и ожидаемыми итогами.

Перспектива разработки являются упрощение способ, увеличения выхода и улучшение готового продукта путем полного удаления свободных жирных кислот, без использования токсичных веществ, как в патенте 859431, где пропускают газообразный аммиак. Также нужно уменьшить кол-во часов, затраченных на протекающие реакции, с применением дополнительных катализаторов и созданием специальных условий. Как известно, любой катализатор имеет предел своей активности. Этот предел зависит от природы катализатора и его свойств. С увеличением температуры активность катализаторов увеличивается. Но при определенных температурах, которые называют критическими, активность катализатора начинает падать. При определенных значениях температуры, например, при температуре 120 °С, активность падает в 10 раз. Поэтому для повышения температуры реакции приходится использовать большое количество катализатора. При этом применение этих катализаторов должно быть экономически оправдано. Однако из-за высокой стоимости катализаторов, а также из-за их ограничения по температуре (при температуре выше 120 °С они разрушаются, не успевают совершить работу) каталитические процессы в промышленности используют редко. Обычно в реакциях катализируются более простые процессы. Например, если речь идет о превращении одного вещества в другое, то используют реакцию, в которой одно вещество окисляется до более простого и легко реагирующего с другим веществом. Также реакция может выполняться в реакторе, состоящем из двух частей, разделенных мембраной, которая пропускает только молекулы воды и ионов водорода, а частицы жиров и солей не пропускают. В одной части находится смесь жира и катализатора, в другой - вода и катализатор. Когда в первой части происходит реакция, то во второй части, благодаря мембране, скорость реакции снижается. Это, в свою очередь, позволяет увеличить скорость протекания реакции и сократить количество часов для ее завершения.

В основу нашей работы в лаборатории лег патент 859431 “Способ рафинирования сырых и регенерации отработанных растительных масел” Краснодарского Политехнического Института, авторами которого являются Таран А.А, Лисицкий В.В. и Бурцев В.А. В ходе методики описывают свойство масла: оно содержит свободные жирные кислоты, а также продукты окисления к полимеризации. Из этой особенности были определены следующие опыты:

1. Добавление 20% раствора щелочи (NaOH) и 10% раствора кальцинированной соды (Na₂CO₃) к отработанному маслу и выдерживание в течении 10-12 часов. Процент выхода регенерированного масла 75-85%.

2. Далее брали раствор сернокислого натрия (Na₂SO₄) концентрацией 3-5% в количестве 4-40% от массы масла, а количество аммиака (NH₃) 2-3 части на 1 единицу снижения кислотного числа 1 кг

масла, при температуре 25-90°C. Время отстаивания - 40 часов. В этом случае процент выхода - 88%

Цель патента заключалась в упрощении способа рафикации, увеличения выхода и улучшения качества готового продукта путем полного удаления жирных кислот и продуктов окисления и полимеризации.

В нашей же работе показана перспективность использования рафикации с меньшей затратой времени и использования нетоксичных соединений. Как говорили ранее, вышеописанный способ достаточно токсичен из-за газообразного аммиака, так как работа с ним нужна под вытяжкой и также является растворителем, поэтому если его не использовать, то можно получить большое количество примесей, которые могут привести к ухудшению качества продукта. Однако он имеет низкую температуру кипения, его сложно удалить из раствора. Еще одним минусом является продолжительность метода: как мы видим на реакции требуется от 10 до 40 часов. Предлагаемая технология переработки отработанного профессионального масла обладает экологической безопасностью и требует меньше времени и финансовых затрат.

Результаты исследования показывают, что качественная реакция с $\text{Cu}(\text{OH})_2$ дала первая фракция и исходное масло. В фракции мы увидели образования очень насыщенного синего оттенка с резким неприятным запахом. Проба с исходным материалом на глицерин сначала разделилась на фазы: масло и гидроксид меди 2, в силу того, что масло не растворяется в воде и плотности масла и воды. Дальше мы перемешали и получили плюс-минус однородную массу, однако было видно разделение. Спустя более 24 часов реакция дала положительный результат, так как выделился осадок и вода. Во время реакции со второй фракции, что мы наблюдали переход осадка $\text{Cu}(\text{OH})_2$ из голубого в мутный светло-зеленый цвет. Спустя 6 дней вторая фракция с гелеобразным и твердым частями превратилась в кашеобразную однородную твердую субстанцию. Что касается третьей фракции, то желеобразная часть не вступила в реакцию, то есть отрицательный результат, и окрасилась в болотный или грязно-зеленый цвет с отдельным голубым осадком. Твердая же часть также не вступила в реакцию, то есть отрицательный результат, но окрасилась в насыщенный синий с хлопьями от фракции.

В ходе синтеза гидроксидом натрия и карбоната натрия мы наблюдали разделение на 4 фракции: темно-желтая желеобразная, мутно-желтая, губчатая белая и прозрачная. Спустя 21 час 54 минуты произошло четкое разделение на 5 фаз, где первая – прозрачная, вторая – светло-желтая, третья – светло или мутная коричневая, четвертая – плотная коричневая и последняя – пузыри. Через 4 дня мы видим также 5 фаз, но уже другого цвета: первая – прозрачная, вторая – бледно-бледно-желтый, третья – персиковый, четвертая – темно-персиковая, пятая – пузыри.

В результате опыта со второй смешанной фракцией, в виде голубо-зеленой субстанции, и спиртом мы наблюдали окрашивание в темно-

зеленый цвет и некоторые кусочки осветлились до морского цвета, также кол-во материала уменьшилось. Стоит уточнить, что твердый остаток является результатом качественной реакции, о которой говорили ранее. На основе результата мы убедились в том, что данный материал - соединения комплексов стеарата и пальмитата.

Нагревание синтеза в термостате показало нам, что с увеличением времени раствор из 3 фаз темнел и образовывал большое количество пузырчатой фракции. Однако по истечении 15 минут первая фракция исчезла и оставила пригары на стенках стакана, а сам материал активно бурлил, и уже осталось 3 фракции: светло-желтая, желтая и бурая. Спустя два часа и вовсе количество экземпляра уменьшилось почти в три раза: из 290 мл осталось 90 мл.

Реакция бурой фракции с гидроксидом меди 2 показала нам градацию от темно-синего до прозрачного или немного светло-серого окраса. С этанолом же видимых признаков не проявилось, цвет раствора остался оранжевым.

С пригоревшей материалом при реакции медью наблюдался яркий голубой осадок, и кусочки растворились, оставив после себя зеленые пятна. С этанолом куски не растворились и раствор немного пожелтел.

Библиографический список

1. Таран А.А., Лисицкий В.В., Бурцев В.А., Криулин В.П. Способ рафинации сырых и регенерации отработанных растительных масел// Патент SU 859431 A1.

2. Эфендиев А.А., Белобородов В.В, Рафальсон А.Б., Смирнов Г.Я., Бурнашев В.Р., Способ очистки растительных масел от восковых веществ// Патент SU 1 822 864 A1.

3. Дмитренко, А. И., Ходосова, Н. А., Боровской, А. М., Недзельская, Е. А., & Заяц, В. В. (2021). Использование отработанного растительного масла для получения древесных композитов. Сорбционные и хроматографические процессы, 21(1), 127-133. 2021

УДК 631. 171

ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ БПЛА DJI MAVIC AIR

Шмидт Андрей Николаевич, научный сотрудник отдела механизации и экономических исследований ФГБНУ «Омский АНЦ», shmidt@anc55.ru;
аспирант кафедры агроинженерии ФГБОУ ВО «Омский ГАУ»

Кем Александр Александрович, ведущий научный сотрудник отдела механизации и экономических исследований ФГБНУ «Омский АНЦ»,
kem@anc55.ru

Михальцов Евгений Михайлович, ведущий научный сотрудник отдела механизации и экономических исследований ФГБНУ «Омский АНЦ»,
mihalcov@anc55.ru