

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ АДСОРБЦИОННОЙ РАФИНАЦИИ ДИАТОМИТОВЫМИ ОТБЕЛЬНЫМИ ЗЕМЛЯМИ

Мажидова Ш.Б., Мажидов К.Х.
Бухарский государственный технический университет
г. Бухара, Узбекистан

Аннотация. Для определения эффективных технологических режимов адсорбционной рафинации хлопковых масел, проводили эксперимент на лабораторной установке. Количество отбелочной земли во всех опытах составляло 0,5% к массе масла. При этом варьировали температуру и продолжительность процесса отбелки. Для оценки влияния температуры отбелки на протекание окислительных процессов хлопковое масло подвергали отбелке на лабораторной установке. Температуру процесса варьировали от 90 до 115°C. Количество отбелочной земли составляло 0,5% к массе масла. Проведение отбелки при температуре не более 105°C при продолжительности процесса не более 40 минут позволит получать дезодорированные масла со значением показателя “Анизидиновое число” менее 3, что соответствует требованиям ГОСТ 1129-2013, предъявляемым к хлопковому маслу. Установлены следующие технологические режимы отбелки: температура 100-105°C; продолжительность 35-40 минут. Эффективность отбелки при указанных режимах, рассчитанная составит 75-77%.

Ключевые слова: адсорбционная рафинация, хлопковое масло, процесс отбелки, отбелочная земля, анизидиновое число, эффективность, продолжительность процесса.

Введение. Основными факторами, определяющими эффективность адсорбционной рафинации, являются температура, продолжительность процесса и количество адсорбента [1]. Следует отметить, что количество адсорбента в свою очередь зависит от качества масла, подаваемого на отбелку и составляет от 0,3% до 0,6% для светлых масел и от 0,8 до 1,2% для темнокрашенных масел [3]. Температура отбелки обуславливает, как скорость протекания химических реакций на поверхности адсорбента, так и скорость массопереноса в дисперсной системе “адсорбент-масло” [2]. Продолжительность отбелки обусловлена временем наступления динамического равновесия в системе [4]. При увеличении продолжительности

отбелки, могут проходить процессы десорбции адсорбированных веществ с поверхности адсорбента. В процессе отбелки могут протекать также нежелательные окислительные реакции, приводящие к появлению в масле вторичных продуктов окисления.

Методы исследования. Для определения эффективных технологических режимов адсорбционной рафинации хлопковых масел, проводили эксперимент на лабораторной установке. Количество отбелочной земли во всех опытах составляло 0,5% к массе масла. При этом варьировали температуру и продолжительность процесса отбелки.

Результаты и их обсуждение. Эффективность (Ξ) отбелки определяли по формуле

$$\Xi = [(C_{\text{Внач}} - C_{\text{Вкон}}) / C_{\text{Внач}}] \times 100 \quad (1)$$

где $C_{\text{Внач}}$ - цветное число масла до отбелки;

$C_{\text{Вкон}}$ - цветное число масла после отбелки

Графическая интерпретация полученных данных приведена на рисунке 1.

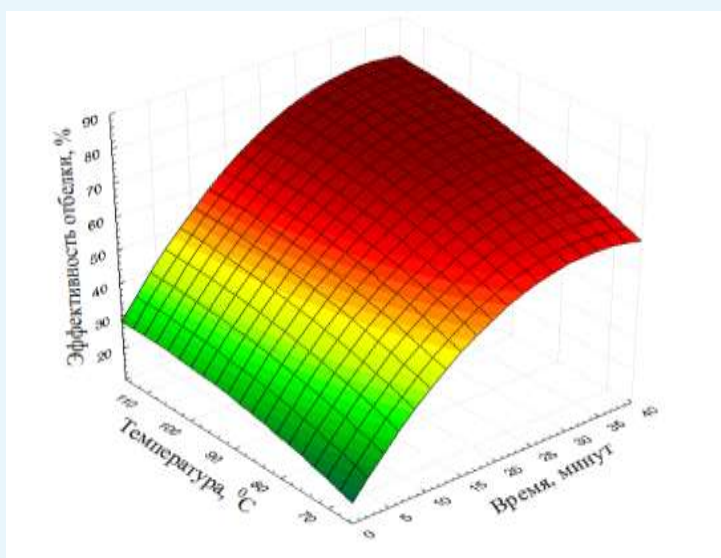


Рисунок 1. – Влияние технологических режимов процесса на эффективность отбелки

В результате математической обработки результатов эксперимента получено уравнение, адекватно описывающее процесс

$$\Xi = -52,7071 + 2,2 \tau + 1,568 t - 0,0455 \tau^2 + 0,0082 \tau t - 0,0077 t^2, \% \quad (2)$$

где τ - продолжительность, мин;

t - температура, °C.

Адекватность полученного уравнения определяли по критерию Фишера. Обработка уравнения (2) в среде MathCad [5] показала, что максимальная эффективность отбелки (79%) достигается при проведении процесса в течение 40 минут при температуре 115°C.

Известно что отбелка бентонитовыми отбельными землями при температурах более 100°C приводит к интенсификации окислительных процессов, что выражается возрастанием значения показателя “Анизидиновое число”, характеризующего содержание вторичных продуктов окисления (альдегиды, кетоны). Однако, следует отметить, что стадия отбелки является промежуточной в цикле рафинации. Масло после отбелки подвергается дезодорации - высокотемпературному (до 230°C) удалению одорирующих веществ, свободных жирных кислот в условиях глубокого вакуума $P_{\text{абс}} = 0,2-0,6$ кПа). При этом также происходит дистилляционное удаление из масла первичных (перекиси, гидроперекиси) и вторичных (альдегиды, кетоны) продуктов окисления. В связи с этим, протекание окислительных процессов при отбелке целесообразно оценивать по качеству готового продукта - дезодорированного масла.

Для оценки влияния температуры отбелки на протекание окислительных процессов хлопковое масло подвергали отбелке на лабораторной установке. Температуру процесса варьировали от 90 до 115°C. Количество отбельной земли составляло 0,5% к массе масла.

Затем масло дезодорировали на лабораторной установке при температуре 230°C в течение 40 минут. В дезодорированном масле определяли анизидиновое число.

Результаты экспериментов представлены на рисунке 2.

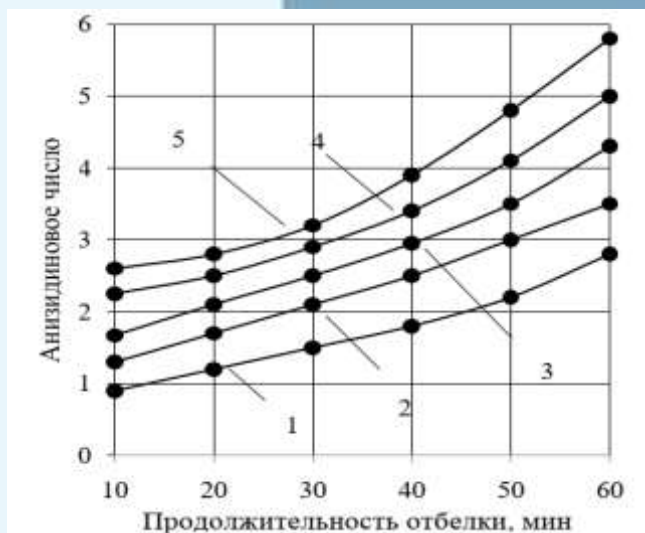


Рисунок 2. – Влияние продолжительности и температуры (t) отбелки на величину анизидинового числа дезодорированного масла

1 – $t = 90^{\circ}\text{C}$; 2 – $t = 100^{\circ}\text{C}$; 3 – $t = 105^{\circ}\text{C}$; 4 – $t = 110^{\circ}\text{C}$; 5 – $t = 115^{\circ}\text{C}$

Как видно из представленных данных проведение отбелки при температуре не более 105°C при продолжительности процесса не более 40 минут позволит получать дезодорированные масла со значением показателя “Анизидиновое число” менее 3, что соответствует требованиям ГОСТ 1129-2013, предъявляемым к хлопковому маслу.

Выводы. Таким образом, на основании проведенных исследований установлены следующие технологические режимы отбелки: температура $100-105^{\circ}\text{C}$; продолжительность 35-40 минут. Эффективность отбелки при указанных режимах, рассчитанная по уравнению (2) составит 75-77%.

Использованная литература:

1. Адсорбция и пористость / Под ред. Дубинина М.М. и др. - М.: Химия, 1976. -105 с.
2. Пономарев В.В. Технология адсорбентов для очистки растительных масел на основе диатомита и бентонита; автореф. дис. канд. техн. наук: - Новочеркасск - 2011. - 22 с.
3. Дэвид Д. Брукс Отбеливание растительных масел // Масла и жиры. - 2008. - №8. -С.11-15.
4. Мажидова Ш.Б., Мажидов К.Х. Изучение процессов отбеливания хлопковых масел на эффективных адсорбентах // Universum: технические



науки Научный журнал. Выпуск: 9(138), Сентябрь 2025, Часть 4, С. 49-51.

5. Машкова, С.А. Получение и исследование адсорбционных свойств модифицированных природных сорбентов / С.А. Машкова, Р.И. Разов, И.В. Тонких, С.В. Малкова, Н.П. Шанкин, Н.Н. Жамская, А.С. Скобун // Химия и химическая технология. - 2005. - Т. 48. - Вып. 5 - С. 112-114. - Библиогр.: с.114.
6. Kholboboeva PhD Student A. The notion of advertising discourse in modern uzbek linguistics //Philology Matters. – 2020. – Т. 2020. – №. 2. – С. 102-113.
7. Kholboboeva A. S. The theoretical point to advertising discourse in linguistics //Academic Discourse. – 2020. – Т. 9. – №. 1. – С. 99-104.
8. Lutfullaeva D. E., Yuldashev A. G. The Peculiarities of Defining Culturally Specific Uzbek Names in Associative Dictionaries //Вестник Санкт-Петербургского университета. Востоковедение и африканистика. – 2023. – Т. 15. – №. 3. – С. 485-496.