

Гвинтоподібний рух газо-рідинної суміші різко збільшує шлях від уведення фаз до їхнього виходу з контактного елемента, що дозволяє при невеликих габаритах контактного елемента значно збільшити час перебування взаємодіючих фаз у контактному елементі, що у свою чергу позитивно позначається на ефективності процесу масообміну.

У підсумку можна відзначити, що за рахунок встановлення закручувальних пристроїв і зміна кута атаки лопаток закручувальних пристроїв можна створити різні аеродинамічні ситуації. При цьому рух газу (рідини) в апараті є результатом трьох плинів: обертального руху в циліндрі над нерухою підставою, плин поблизу обертового диска й осеметричного руху газу уздовж апарата.

Витрата води, подаваної на зрошення, не впливає на ступінь очищення. Повітря однаково добре очищається, як при витратах мінімальних, складових - 6 л/годину, так і при витратах - 12 л/годину.

**Список літератури:** 1. Статистичний щорічник України за 2001 р. – К.: Техніка, 2002. 2. Промисловість Донецької області в 2001 році: Стат. Зб. № 8/196/ Держкомстат України. Донецьке обласне управління статистики. – Донецьк, 2002. 3. Гухман Л.М., Минаков В.В. Прямоточный центробежный контактный элемент инжекционного типа для процессов абсорбции.-Химическое и нефтяное машиностроение. ЦИНТИХимнефтемаш.М.,1978. 4. Лукин В.Д., Курочкина М.И. Очистка вентиляционных выбросов в химической промышленности. – Л.:Химия, Ленинград.отд-ние. – 232 с 5. Плановский А.М., Муштаев В.И. и др. Исследование аэродинамики газовзвеси дисперсного материала в пневмосушилке спирального типа, ТОХТ т. VIII №3, 1974. 6. Щукин В.К., Идиатуллин В.А. и др. Инж.физ.журнал, т. XXXII № 2, 1977. 7. Очистка технологических газов / Под ред. Т.А. Семеновоой, И.Л. Лейтеса. – М.:Химия, 1968. – 392 с. 8. *Г.А. Ткач, М.П. Хусточкин, П.П. Хусточкин, и др.* Аппарат для проведения процессов абсорбции и газоочистки. г. Харьков, Вестник НТУ «ХПИ», 1989 г

*Поступила в редколлегию 06.12.2011*

**УДК 665.12**

**І.П. ПЕТИК**, м.н.с., УкрНДІОЖ НААН, Харків

**Ф.Ф. ГЛАДКИЙ**, зав.каф., проф., докт.техн.наук, НТУ»ХП», Харків

**З.П. ФЕДЯКІНА**, нач. від., УкрНДІОЖ НААН, Харків

**А.П. БЄЛІНСЬКА**, наук. спів., канд. техн. наук, УкрНДІОЖ НААН, Харків

**Л.М. ФІЛЕНКО**, зав. лаб., УкрНДІОЖ НААН, Харків

## **ВПЛИВ КОМПОНЕНТНОГО СКЛАДУ ОСНОВИ НЕЙТРАЛІЗУЮЧОГО РОЗЧИНУ НА ЙОГО ХАРАКТЕРИСТИКИ**

Розглянуто ряд недоліків методу нейтралізації олій в мильно-лужному середовищі. Обрано компоненти основи нейтралізуючого розчину (вода, етанол і гліцерин), співвідношення яких варіює поверхневу активність та густину водної фази. Встановлено кількісні залежності поверхневої активності та густини зразків основи нейтралізуючого розчину від концентрації компонентів, а також обґрунтовано оптимальний склад компонентів.

**Ключові слова:** нейтралізація олій, мильно-лужне середовище, етанол, гліцерин, поверхневий натяг, густина

Рассмотрен ряд недостатков метода нейтрализации масел в мыльно-щелочной среде. Выбраны компоненты основы нейтрализующего раствора (вода, этанол и глицерин), соотношение которых варьирует поверхностную активность и плотность водной фазы. Установлены

количественные зависимости поверхностной активности и плотности образцов основы нейтрализующего раствора от концентрации компонентов, а также обосновано оптимальный состав компонентов.

**Ключевые слова:** нейтрализация масел, мыльно-щелочная среда, этанол, глицерин, поверхностное натяжение, плотность

A number of shortcomings of the method of neutralization of oils in the soap-alkaline environment. Selected components of the foundation of a neutralizing solution (water, ethanol and glycerol), the ratio of which varies surface activity and density of the aqueous phase. Quantitative dependence of surface activity and density of the sample solution on the basis of a neutralizing concentration of components, but also justified the optimal composition of the components.

**Keywords:** neutralization oils, soap-alkaline environment, ethanol, glycerol, surface tension, density

### **Постановка проблеми у загальному вигляді**

Основою розвитку країни та зростання рівня життя населення є підвищення ефективності виробництва. Вирішальну роль у цьому відіграє науково-технічний прогрес, що спирається на результати наукових досліджень. Олійно-жирова галузь у нашій країні працює в умовах зростання вартості сировинних та енергетичних ресурсів. Сформовані ринкові умови практично виключають реалізацію нерафінованих олій і жирів, тому актуальною є розробка пропозицій по інтенсифікації процесів рафінації [1].

Однією зі стадій рафінації олій та жирів є нейтралізація – спеціальна технологічна обробка з метою зниження вмісту в них вільних жирних кислот. Нейтралізація олій і жирів заснована на виборчій здатності вільних жирних кислот взаємодіяти з лугами і утворювати солі жирних кислот – мила [2]. В промисловості поширена і вважається ефективною рафінація олій та жирів у мильно-лужному середовищі. Сутність даного способу рафінації полягає в тому, що олія, яка нейтралізується, в крапельно-діспергійованому стані розподіляється у водно-лужному розчині, де відбувається взаємодія вільних жирних кислот олії з лугом і безпосередньо за цим протікає розчинення мила в лужному розчині, після чого звільнена від мила крапля олії або жиру спливає наверх; на межі розділу з мильно-лужним розчином відбувається коалесценції олійних крапель в суцільний шар. Цей спосіб відрізняється максимальним зближенням, майже повним суміщенням реакції нейтралізації вільних жирних кислот з подальшим процесом розчинення мила, що утворюється [3]. Однак на межі розподілу рафінованої олії та мильно-лужним розчином утворюється шар емульсії, і це змушує знижувати подачу олії, а для усунення емульсійного шару переривати процес для видалення цього шару [4]. Ще один недолік методу нейтралізації в мильно-лужному середовищі - утворення розбавлених соапстоків, які потребують подальшого концентрування шляхом випарювання під вакуумом [5]. Отже, проблема дослідження процесу нейтралізації олій та жирів в мильно-лужному середовищі і розробка ефективної ресурсозберігаючої технології нейтралізації з одержанням конкурентоздатної продукції є актуальною.

**Мета дослідження** - встановити кількісні залежності поверхневої активності та густини зразків основи нейтралізуючого розчину від концентрації компонентів (води, етанолу і гліцерину) для обґрунтування оптимального складу основи

нейтралізуючого розчину щодо ефективності нейтралізації олій в мильно-лужному середовищі.

### Виклад основного матеріалу дослідження

На підставі літературного огляду обрано компоненти основи нейтралізуючого розчину для нейтралізації олій в мильно-лужному середовищі: вода, етанол і гліцерин.

Функція етанолу у складі основи нейтралізуючого розчину полягає у зниженні величини поверхневого натягу водної фази. Від величини поверхневого натягу основи нейтралізуючого розчину залежать поверхнево-активні властивості нейтралізованих жирних кислот (мил). При низькому поверхневому натязі мила практично не виявляють поверхнево-активних властивостей. Завдяки цьому гідрофобна фаза (жир, олія) не переходить до соапстоку, і таким чином практично виключаються відходи жиру при його нейтралізації.

В свою чергу, функція гліцерину полягає у збільшенні густини водної фази. Від величини густини основи залежить швидкість коалесценції крапель нейтралізованої олії. При високій густині нейтралізований жир (олія) швидше коалесцює на поверхні нейтралізуючого розчину, і таким чином зменшується час нейтралізації і енерговитрати на поділ фаз.

Статистичні методи планування експерименту дозволяють значно інтенсифікувати працю дослідника, зменшити строки і витрати на експеримент, підвищити достовірність висновків за результатами дослідження. Саме тому для вивчення впливу факторів (концентрацій компонентів) на поверхневу активність та густину зразків основи нейтралізуючого розчину необхідно створити математичні моделі даних залежностей.

Експерименти з дослідження поверхневого натягу і густини основи нейтралізуючого розчину проведено відповідно до планів експериментів “склад – властивість” [6, 7].

Поверхневий натяг розчину мил, що утворюються в процесі нейтралізації вільних жирних кислот жиру (олії) лугом, складає  $40 \cdot 10^{-3}$  Н/м. Виходячи з цього, заданий інтервал поверхневого натягу основи нейтралізуючого розчину повинен складати  $30 \cdot 10^{-3} \dots 40 \cdot 10^{-3}$  Н/м.

Результати досліджень наведено на рис. 1.

Рівняння регресії має вигляд:

$$Y(x_1, x_2, x_3) = 72,8292 \cdot x_1 + 23,7692 \cdot x_2 + 59,3692 \cdot x_3 - 76,7048 \cdot x_1 \cdot x_2 - 15,9048 \cdot x_1 \cdot x_3 - 53,7848 \cdot x_2 \cdot x_3,$$

В результаті досліджень визначено діапазон співвідношень компонентів основи нейтралізуючого розчину, при якому її поверхневий натяг знаходиться в заданому інтервалі і складає  $30 \cdot 10^{-3} \dots 45 \cdot 10^{-3}$  Н/м, при цьому максимально

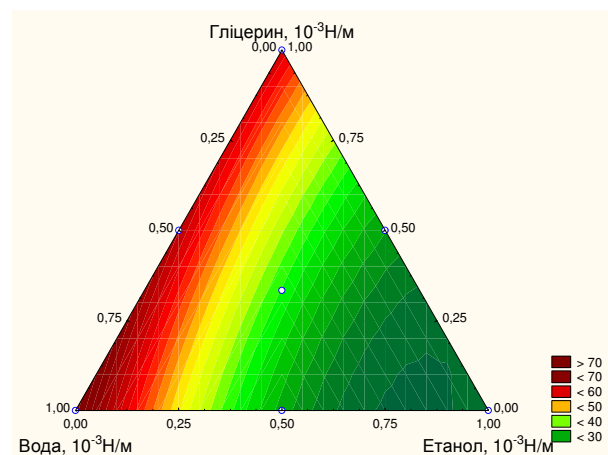


Рис. 1. Діаграма залежності поверхневого натягу ( $Y(x_1, x_2, x_3)$ ) зразків основи нейтралізуючого розчину від концентрації її компонентів:  $x_1$  – вода;  $x_2$  – етанол;  $x_3$  – гліцерин.

знижується його вартість – на 25 % у порівнянні з етиловим спиртом у чистому вигляді. Таким чином, обґрунтовано склад основи нейтралізуючого розчину з мінімальним поверхневим натягом, який представлено в таблиці 1.

Таблиця 1. Склад основи нейтралізуючого розчину з мінімальним поверхневим натягом

Компонент основи нейтралізуючого розчину	Вміст, %
Вода	0 - 25
Етиловий спирт	30 - 40
Гліцерин	50 - 70

В свою чергу, для прискорення процесу коалесценції крапель жиру (олії) на поверхні нейтралізуючого розчину необхідно, щоб густина нейтралізуючого розчину перевищувала густину жиру (олії), яка складає 0,92...0,93 кг/дм<sup>3</sup>. Виходячи з цього, заданий інтервал густини основи нейтралізуючого розчину повинен складати 0,95... 1,10 кг/дм<sup>3</sup>. Результати досліджень наведено на рисунку 2.

Рівняння регресії має вигляд:

$$Y(x_1, x_2, x_3) = 1 \cdot x_1 + 0,789 \cdot x_2 + 1,26 \cdot x_3 + 0,07 \cdot x_1 \cdot x_2 - 0,12 \cdot x_1 \cdot x_3 - 0,118 \cdot x_2 \cdot x_3 + 0,603 \cdot x_1 \cdot x_2 \cdot x_3,$$

Таким чином, обґрунтовано оптимальний склад щодо поверхневого натягу та густини основи нейтралізуючого розчину, який представлено в таблиці 2.

Таблиця 2. Склад основи нейтралізуючого розчину з мінімальним поверхневим натягом і максимальною густиною

Компонент основи нейтралізуючого розчину	Вміст, %
Вода	20-25
Етиловий спирт	30-35
Гліцерин	50-55

### Висновки

Таким чином, встановлено кількісні залежності (у вигляді квадратичних рівнянь) поверхневої активності та густини зразків основи нейтралізуючого розчину від концентрації компонентів (води, етанолу і гліцерину), а також обґрунтовано оптимальний склад відносно поверхневого натягу та густини основи нейтралізуючого розчину для олій. Дані розробки дозволять підвищити ефективність нейтралізації олій в мильно-лужному середовищі, а саме: підвищити концентрацію соапстоків і знизити вміст в них нейтрального жиру.

**Список літератури:** 1. Каретникова В.С. Экономика и предпринимательство масложирового комплекса Украины: Учеб. пособие [Текст] / В.С. Каретникова, В.Г. Кухта. – Харьков: НТУ

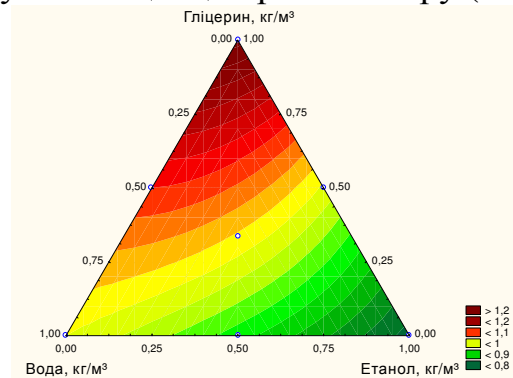


Рис. 2. Діаграма залежності густини ( $Y(x_1, x_2, x_3)$ ) зразків основи нейтралізуючого розчину від концентрації її компонентів:  $x_1$  – вода;  $x_2$  – етанол;  $x_3$  – гліцерин.

«ХПИ», 2003. – 340 с. **2.** Азнаурьян М.П., Калашева Н.А. Современные технологии очистки жиров, производства маргарина и майонеза [Текст] / М.П. Азнаурьян, Н.А. Калашева – М.: Пищевая промышленность, 1999. – с. 368.**3.** Арутюнян Н.С. и др. Рафинация масел и жиров: Теоретические основы, практика, технология, оборудование [Текст] / Н.С. Арутюнян и др. – СПб.: ГИОРД, 2004. – 288 с.**4.** Жемухова М. М. Математическое моделирование процесса щелочной рафинации и коалесценции капель растительного масла в мыльно-щелочной среде [Текст] : автореф. дисс. ... канд. техн. наук : 05.18.12 / Жемухова Марина Мухамедовна. – Краснодар, 2004. – 21 с.**5.** Белобородов В.В. Кинетика выведения свободных жирных кислот из масел в мыльно-щелочной среде [Текст] / В.В.Белобородов, В.С.Стопский // Масложировая промышленность. – 1986. – с.18-21.**6.** Обработка экспериментальных данных [Электронный ресурс] / Б. Д. Агапьев, В. Н. Белов, Ф. П. Кесаманлы и др. – Санкт-Петербург : Изд-во СПбГТУ, 2001. – Режим доступа : <http://users.kpi.kharkov.ua/fmp/biblio/VOOK1/ref.html>. – Последний доступ : 2010. – Название с экрана.**7.** Елисеева И. И. Общая теория статистики [Текст]: Учебник / И. И. Елисеева, М. М. Юзбашев; под ред. И. И. Елисеевой. – 5-е изд., перераб. и доп. – М. : Финансы и статистика, 2004. – 656 с.

*Поступила в редколлегию 06.12.2011*

**УДК 66.11.547-326**

**В.З. МАСЛОШ**, докт.техн.наук, проф., зав. каф., институт химических технологий ВНУ им. В.Даля, Рубежное

**И.А. ОСТРОВЕРХОВА**, ассис., институт химических технологий ВНУ им. В.Даля, Рубежное

**О.В. МАСЛОШ**, канд. техн. наук, доц., технологический институт ВНУ им. В.Даля, Северодонецк

**Н. Н. АЛЕКСЕЕВА** асп., институт химических технологий ВНУ им. В.Даля, Рубежное

## **ОСОБЕННОСТИ МАТЕРИАЛЬНЫХ РАСЧЕТОВ ПОЛИЭФИРНЫХ СМОЛ**

Рассмотрены особенности составления материального баланса процессов получения полиэфирных смол. Отмечено, что практический выход полиэфиров всегда больше теоретического. Предложена методика составления материального баланса процессов получения полиэфиров.

**Ключевые слова:** полиэфир, полиэтерификация, выход.

Розглянуті особливості складання матеріального балансу процесів отримання поліефірних смол. Відмічено, що практичний вихід поліефірів завжди більше теоретичного. Запропонована методика складання матеріального балансу процесів отримання поліефірів.

**Ключові слова:** поліефір, поліетерифікація, вихід.

The features of drafting of financial balance of processes of receipt of polyester resins are considered. It is marked that practical output of polyesters always anymore theoretical. The method of drafting of financial balance of processes of receipt of polyesters is offered.

**Keywords:** polyester, polyeterification, yield.

### **1. Введение**

Материальные расчеты являются важной составляющей при разработке технологии получения, проектирования и в производстве химических продуктов. Они является неотъемлемой составляющей подготовки специалистов в учебных