

УДК 65.012.12 : 621.928.1: 661.188.1

*І.П. Паламарчук,
д-р. техн. наук, проф.,
Ю.А. Полевода, асп.,
В.П. Янович, асп.
Вінницький національний
аграрний університет*

**ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ОЦІНКА
ПРОЦЕСУ ОЧИЩЕННЯ
СИРОГО ГЛІЦЕРИНУ
ЗА ЯКІСНИМИ
ХАРАКТЕРИСТИКАМИ**

Проведені експериментальні дослідження процесів відцентрового фільтрування, вібраційної сепарації та за використанням промислової моделі вібраційної машини для очищення сирого гліцерину. Дослідження проводились при оптимальних робочих параметрах з варіюванням температури гліцерину та часу проведення експерименту. В результаті були отримані якісні показники очищеного гліцерину.

Ключові слова: *гліцерин, якісні характеристики, розділення, очищення.*

Серед основних факторів, що впливають на процес розділення неоднорідних рідких речовин можна відзначити: температуру, густину, в'язкість середовища, час проведення експерименту. Плинність означених факторів може призвести до якісної зміни вихідних фізико-механічних властивостей сировини. Тому актуальним залишається проблема правильного вибору критеріїв оцінки процесу розділення сирого гліцерину.

Для визначення якісних характеристик досліджуваного середовища необхідно враховувати деякі фізико-механічні властивості продукту, які мають вплив на якість роботи машини. В роботі [1] представлено, що використання перфорацій ротора із певним розміром впливає на підвищення продуктивності процесу розділення соєвої суспензії. Збільшення частоти обертання ротора має нелінійний характер, тобто при певній границі продуктивність центрифуги різко зменшується. При дослідженнях [2] максимальне значення чистоти і виходу важкої фракції спостерігалось при оптимальних значеннях параметрів процесу та установки: частоти коливань робочої поверхні, питомого навантаження на робочу поверхню та коефіцієнта анізотропії тертя.

Метою дослідження є визначення якісних показників очищеного гліцерину за оптимальних режимів роботи вібровідцентрової машини при варіюванні часу обробки та температури технологічного середовища.

В попередніх дослідженнях [3, 4, 5] були обрані основні робочі параметри вібровідцентрової машини; встановлено, що розроблена установка працює економічно та ефективно при кутовій швидкості приводного вала вібробуджувача $\omega_{пр.в} = (70...110 \text{ рад/с.})$, кутовій швидкості ротора $\omega_{рот} = (100...150 \text{ рад/с})$ та амплітуді коливань контейнера $A = (1,5...2 \text{ мм})$.

Для досягнення означеної мети роботи в якості робочих параметрів були обрані:

– пошагові : температура гліцерину $t_{гліц} = (20, 30, 40, 50, 60, 70, 80 \text{ }^\circ\text{C})$ та час проведення експерименту час $\tau = (60, 120, 180, 240, 300, 360, 420 \text{ с})$.

– фіксовані параметри в межах одного експерименту: кутова швидкість ротора $\omega_{рот} = 150 \text{ рад/с}$; кутова швидкість вала вібробуджувача $\omega_{пр.в} = 110 \text{ рад/с}$; амплітуда коливань контейнера $A = 1,3 \text{ мм}$.

В якості технологічного середовища при проведенні експерименту використовували сирій гліцерин третього сорту згідно ГОСТ 6823–2000, густина якого при 20 °С якого складала 1,22—1,23 г/см³, масова частка золи 8,5 %, масова частка нелетючого органічного залишку 4,3 %, масова частка чистого гліцерину 76,8 %.

Очікуваний результат оцінювали за умови забезпечення мінімального вмісту побічних речовин (осаду) в гліцериномісткій сировині за мінімальний час обробки.

© І.П. Паламарчук, Ю.А. Полевода, В.П. Янович, 2012

Дослідження проводились при наступних технологічних режимах:

– тільки вібраційне фільтрування (ВФ), при кутовій швидкості ротора ($\omega_{\text{рот}} = 150$ рад/с), температурі середовища ($t_{\text{глиц}} = 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80$ °С) за час проведення дослідження ($\tau = 60, 120, 180, 240, 300, 360, 420$ с);

– тільки вібраційна сепарація (ВС), при кутовій швидкості приводного вала віброзбуджувача ($\omega_{\text{пр.в}} = 110$ рад/с), температурі середовища ($t_{\text{глиц}} = 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80$ °С) при амплітуді коливань ($A = 1,5$ мм) за час проведення дослідження ($\tau = 60, 120, 180, 240, 300, 360, 420$ с);

– комбінування вібрації та фільтрування (вібровідцентрова сепарація ВВС), при кутовій швидкості ротора ($\omega_{\text{рот}} = 150$ рад/с), кутовій швидкості приводного вала віброзбуджувача ($\omega_{\text{пр.в}} = 110$ рад/с), амплітуді коливань ($A = 1,3$ мм), температурі середовища ($t_{\text{глиц}} = 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80$ °С) за час проведення дослідження ($\tau = 60, 120, 180, 240, 300, 360, 420$ с).

Визначення показників якості сирого гліцерину проводилося відповідно до ГОСТ 7482–96 [6] в сертифікованій лабораторії ТОВ «НПП КПК» м. Калинівки Вінницької області.

За отриманими даними будуємо графічні залежності (рис. 1, 2, 3, 4, 5, 6).

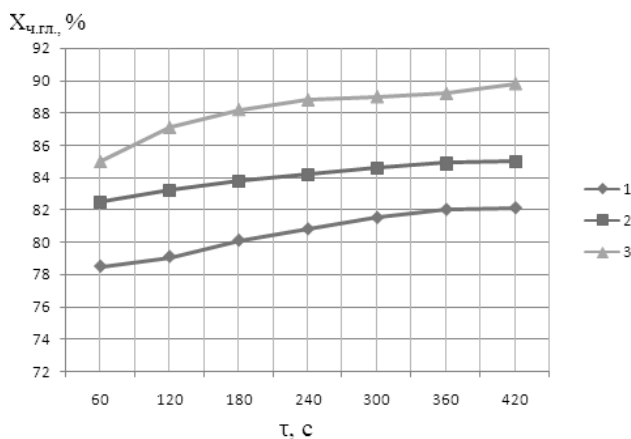


Рис. 1. Залежність масової частки чистого гліцерину від часу:

- 1 — при вібраційній сепарації;
- 2 — при відцентровому фільтруванні;
- 3 — при вібровідцентровій сепарації

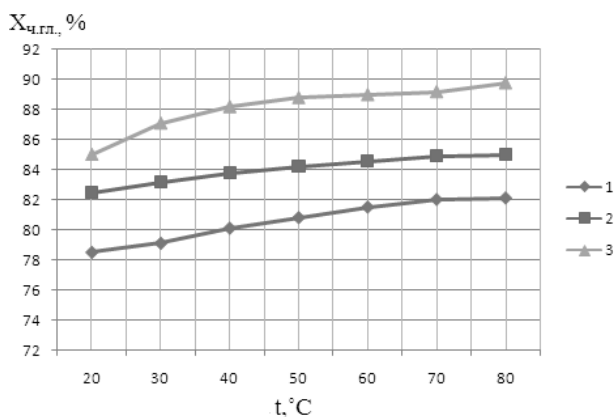


Рис. 2. Залежність масової частки чистого гліцерину від температури:

- 1 — при вібраційній сепарації;
- 2 — при відцентровому фільтруванні;
- 3 — при вібровідцентровій сепарації

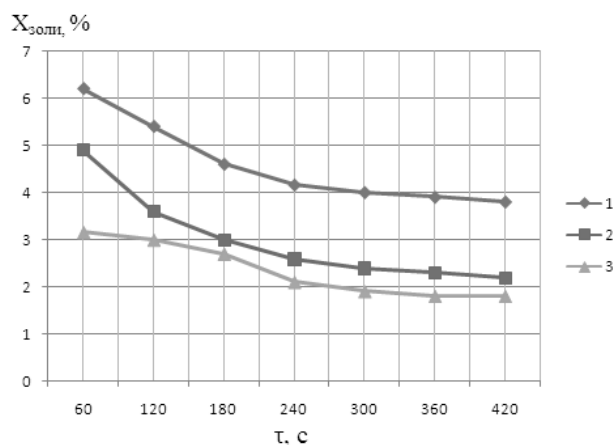


Рис. 3. Залежність масової частки золи від часу:
 1 — при вібраційній сепарації;
 2 — при відцентровому фільтруванні;
 3 — при вібровідцентровій сепарації

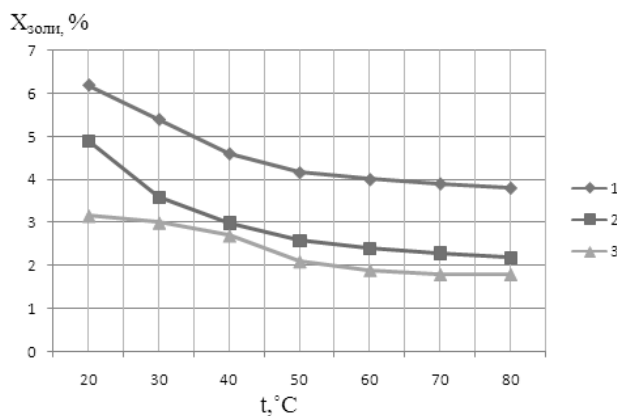


Рис. 4. Залежність масової частки золи від температури:
 1 — при вібраційній сепарації;
 2 — при відцентровому фільтруванні;
 3 — при вібровідцентровій сепарації

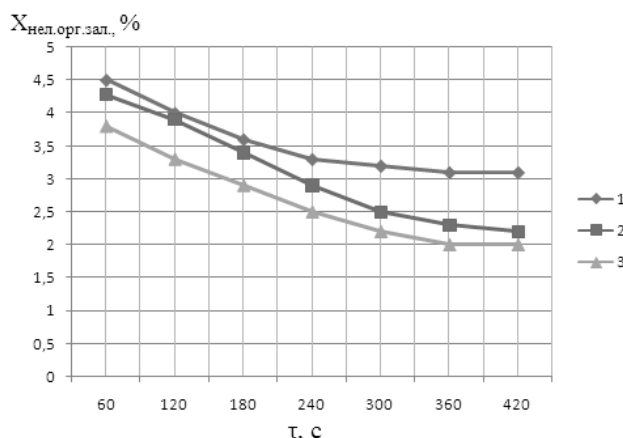


Рис. 5. Залежність масової частки нелетючого органічного залишку від часу:
 1 — при вібраційній сепарації;
 2 — при відцентровому фільтруванні;
 3 — при вібровідцентровій сепарації

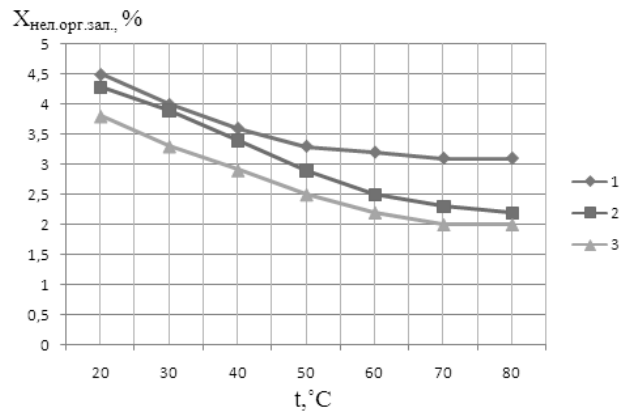


Рис. 6. Залежність масової частки нелетючого органічного залишку від температури:
 1 — при вібраційній сепарації;
 2 — при відцентровому фільтруванні;
 3 — при вібровідцентровій сепарації

Кольорове число визначали за допомогою тинтометра Ловібонда [6]. Метод оснований на порівнянні кольору гліцерину з кольором набору пластинок Ловібонда при регламентованій кількості одиниць кольору, що застосовується. Використовували набір кольорових пластинок червоної та жовтої шкал (рис. 7, 8).

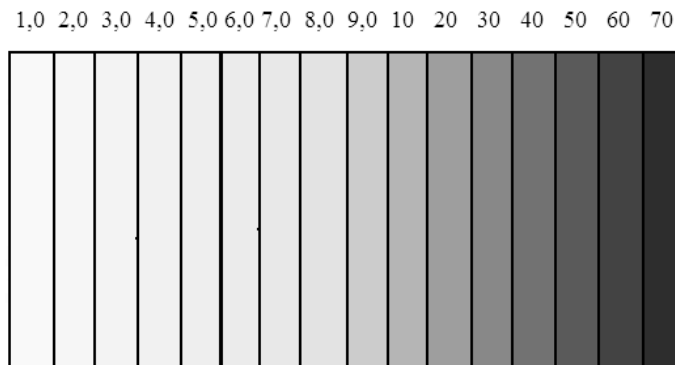


Рис. 7. Набір жовтих кольорових пластинок

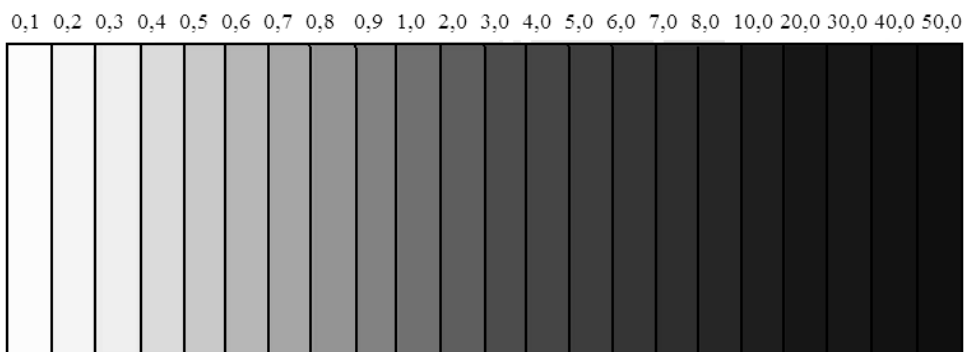


Рис. 8. Набір червоних кольорових пластинок

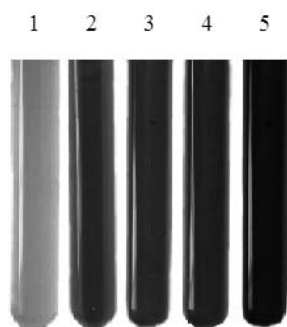


Рис. 9. Фотографії проб гліцерину при різних режимах обробки:

- 1 — дистильований гліцерин;
- 2 — при вібровідцентровій сепарації;
- 3 — при відцентровому фільтрування;
- 4 — при вібраційній сепарації ;
- 5 — сирий гліцерин третього сорту

Якісні характеристики при різних режимах обробки сирого гліцерину наведені в таблиці 1.

Таблиця 1. Показники якісних параметрів очищеного гліцерину

Режим очищення	Масова частка чистого гліцерину, %	Масова частка нелетючого органічного залишку, %	Масова частка золи, %	Кольорність
Відцентрове фільтрування ВФ	82,5—84,9	2,2—4,3	2,2—4,8	40,0/10,0
Вібраційна сепарація ВС	78—82	3,2—4,5	3,8—6,2	60,0/30,0
Вібровідцентрова сепарація ВВС	84—88	2,1—3,6	1,8—3,1	30,0/7,0

Висновки. 1. В результаті проведених експериментальних досліджень визначені основні закономірності процесу вібровідцентрового очищення сирого гліцерину при варіюванні температури технологічного середовища при варіюванні часу проведення досліду.

2. Отримана експериментальна залежність якісних показників гліцерину від температури за вібровідцентрової технологічної дії, звідки встановлено, що при збільшенні температури поступово збільшується якісні показники гліцерину. При температурі 60—80 °С масова частка чистого гліцерину становить $X_{ч.гл.} = 87—88 \%$, масова частка золи $X_{золи} = 1,8—2,0 \%$, масова частка нелетючого органічного залишку $X_{нел.орг.зал.} = 2,1—2,2 \%$ та кольорність (по тинтометру Ловібонда) складає 30,0/7,0.

3. Встановлено, що підвищення якості досліджуваної сировини спостерігається за тривалості обробки $\tau = 6—8$ хв. При подальшій обробці якість вихідного продукту не змінюється.

ЛІТЕРАТУРА

1. Шарипов А.Г. Повышение эффективности процесса разделения соевой суспензии путем обоснования параметров и режимов работы фильтрующей центрифуги : дис. кандидата техн. наук : 05.20.01 / Шарипов Азат Гибатович. — Курган, 2005. — 177 с.
2. Бредихин В.В. Обоснование параметров процесса вибропневмоцентробежного разделения семенных смесей по плотности семян : дис. кандидата техн. наук : 05.05.11 / Бредихин Вадим Викторович. — Харьков, 2003. — 243 с.
3. Паламарчук І.П. Обґрунтування конструктивної схеми вібраційної машини для очищення гліцерину / І. П. Паламарчук, Ю. А. Полева, В. П. Янович // Вібрації в техніці та технологіях. — 2008. — № 3 (52). — С. 105—112.
4. Паламарчук І.П. Аналіз математичної моделі вібровідцентрової машини для очищення рідкої сировини / І.П. Паламарчук, Ю. А. Полева, В. П. Янович // Вібрації в техніці та технологіях. — 2009. — № 4 (56). — С. 129—136.

5. Паламарчук І.П. Обґрунтування конструктивного оснащення для очищення гліцерину технології виробництва біодизелю / І.П. Паламарчук, Ю.А. Полевода, Д.В. Качур // Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. — 2012. — № 10 (58). — С. 99—103.

6. Глицерин. Правила приемки и методы испытаний : ГОСТ 7482-96. — К. Госстандарт Украины, 1998. — 23 с. — (Межгосударственный стандарт).

*И.П. Паламарчук, Ю.А. Полевода,
В.П. Янович*

**Экспериментальная оценка процесса очистки
сырого глицерина по качественным характеристикам**

Проведены экспериментальные исследования процессов центробежной фильтрации и вибрационной сепарации с использованием промышленной модели вибрационной машины для очистки сырого глицерина. Исследования проводились при оптимальных рабочих параметрах с вариацией температуры глицерина и времени проведения эксперимента. В результате были получены качественные показатели очищенного глицерина.

Ключевые слова: глицерин, качественные характеристики, очистка.

*I.P. Palamarchuk, Y.A. Polyevoda,
V.P. Yanovich*

**The experimental evaluation of process of raw
glycerol purification for the quality characteristics**

The experimental research of the centrifugal filtration processes, vibration separation using the model of industrial vibration machine for cleaning raw glycerin has been done. The research was conducted under the optimum operating parameters of glycerin temperature variation and time of the experiment. The qualitative indications of refined glycerin were obtained as a result.

Key words: glycerin, qualitative characteristics, separation, purification.

e-mail: jimp@ukr.net

Надійшла до редколегії 28.06.2012 р.