

закономірностями з екстремумами, які залежать від умов реакції. Збільшення температури зумовлює збільшення швидкості всіх реакцій. Одержані продукти передбачаються для використання без розділення на моно-, діацилгліцерини, так і з виділенням азотовмісних компонентів.

Список літератури: 1. *Горяев М.И.* Синтез и применение моноглицеридов. – Алма-Ата.:Наука, 1975. – 135 с. 2. Алкилоламыды жирных кислот . Серияповерхностно-активные вещества и синтетическиежироаменители. М: ЦНИИТЭнефтехим, 1966. – 28 с. 3. *Diacylglycerol oil – properties, processes and products.* Lo, Seong-Koon, та ін.2008 р. Foodbioprosesstechnology, ss. 223 – 233.4. *Heineck A.E., Bergseth.* Glycerolysis of flinseed oil: Fcompositional study // JAOCs. – 1969. - № 9. – S. 447-451.5. AOCs Official Method Cd 11 57: alpha-Monoglycerides.

Поступила в редколлегию 06.12.2011

УДК 66.061.34

А.А. САВУС, зам. предс. правления, АО «Стома», Харьков
С.Н. МОЛЬЧЕНКО, преп.-стажер, НТУ «ХПИ», Харьков
И.Н.ДЕМИДОВ, докт. техн. наук, проф., НТУ «ХПИ», Харьков

ИЗВЛЕЧЕНИЕ ЖИРОВ ИЗ ОТРАБОТАННОГО АДСОРБЕНТА ПРОИЗВОДСТВА ПИЩЕВЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ ПЕРКОЛЯЦИОННЫМ МЕТОДОМ

В статье приведены результаты исследований извлечения жиров из отработанных адсорбентов производства пищевых растительных масел абсолютным этиловым спиртом перколяционным методом.

В статті наведено результати досліджень вилучення жирів із відпрацьованих адсорбентів виробництва харчових рослинних олій за допомогою абсолютного етилового спирту перколяційним методом.

In the article the results of researches of adsorbent exhaust extraction of fat food production plant oils using absolute ethyl alcohol by percolation method.

Общая характеристика ситуации.

В настоящее время перед наукой, всеми отраслями промышленности стоит задача рационального использования отходов. Масложировое производство характеризуется значительными объемами побочной продукции, производству и эффективному использованию которой уделяется большое внимание. В первую очередь это связано с экологической стороной удаления отходов и направлено на решение дальнейшего их применения в различных отраслях промышленности.

К одним из таких отходов относится отработанный адсорбент (отбельная глина), который образуется в ходе рафинации жиров и масел. Маслоемкость отбельных глин довольно высока и составляет до 65% от их массы в зависимости от их марки используемого адсорбента и применяемого способа отжима при выгрузке осадка из фильтрпрессов. В настоящее время отработанные отбельные глины практически не утилизируются или используются крайне мало и не всегда рационально, лишь незначительное количество применяется для обогащения кормовых смесей. Самой распространенной процедурой обработки является

вывоз отработанной отбеленной глины с фильтров непосредственно на свалку. При попадании на открытый воздух оксиды, содержащиеся в отработанной отбеленной глине, быстро превращаются в вещества с сильным запахом, легко происходит самопроизвольное окисление, особенно масел с высоким содержанием полиненасыщенных жирных кислот. В связи с этим отработанная отбеленная глина вскоре после выгрузки должна быть закрыта почвой или песком, а это дополнительные трудности и затраты.

Содержащийся в отработанном сорбенте жир можно извлечь и направить на техническое (а, возможно, и на пищевое) применение. Обезжиренный сорбент, возможно, будет пригоден к повторному использованию и, во всяком случае, пригоден для технического применения. И поскольку существует возможность извлечения из отработанной глины существенной части масла, это может в будущем стать законодательным требованием.

В ранее проведенных исследованиях была показана возможность использования для извлечения масла (жира) из сорбента этилового спирта и показано его преимущество перед нефтяными растворителями[1]. А так же были установлены оптимальные условия проведения экстракции, при которых достигается максимальное извлечение масла из отработанного адсорбента: соотношение адсорбент: растворитель – 1:5; время экстракции – 3 ч; число ступеней экстракции – 2. В этих, найденных нами условиях, были проведены контрольные опыты. В результате средняя остаточная масличность обезжиренного сорбента составляла 2,0 %[2]. Однако практическая часть такого способа экстракции несовершенна, так как требуется фильтрация, а также двухступенчатость его исполнения. Сущность предлагаемого нами способа заключается в том, что масло извлекается в условиях относительного противотока, здесь перемещается только растворитель, а материал (сорбент), остается в покое. Использование этого метода имеет следующие достоинства: получение мисцелл повышенной концентрации, что позволяет снизить соотношение количества растворителя и экстрагируемого материала, уменьшить расход тепла[3].

Экспериментальные исследования.

Объектом исследования был выбран отработанный адсорбент марки «Tonsil», производства фирмы Sun – Chemie AG (Германия), полученный на Харьковском жировом комбинате (ХЖК); общее содержание масла составляло 35%- 36%. В качестве растворителя использовался абсолютный этиловый спирт (с концентрацией не ниже 99%). Экстракцию проводили при $t=50^{\circ}\text{C}$ и $t=70^{\circ}\text{C}$, т.к. при этой температуре ещё не наблюдалось кипения экстрагента, а скорость экстракции и растворимость жира в спирте увеличивается с ростом температуры. Эксперименты проводились в колонне, оснащенной рубашкой, в которую подавалась горячая вода $t=50^{\circ}\text{C}$ и $t=70^{\circ}\text{C}$. Отработанный адсорбент помещался в колонну, растворитель орошался сверху, что хорошо имитирует производственные условия.

Целью проводимого эксперимента было максимальное извлечение масла из отработанного адсорбента перколяционным способом экстракции. Определение расхода растворителя и сравнение результатов контактного и перколяционного

методов. А также исследовать степень экстракции при различных температурных режимах (при $t=50^{\circ}\text{C}$ и $t=70^{\circ}\text{C}$).

Для реализации поставленной задачи отработанный адсорбент был помещен в колонку, в которую подавался растворитель. При этом контролировалась температура процесса и количество введенного растворителя. В полученной мисцелле определяли количество извлеченного масла, а в адсорбенте – остаточную маслянисть. Результаты исследования приведены в таблице и показаны на рис.1, рис.2.

Таблица . Извлечение масла из отработанного адсорбента.

Соотношение отб. глина – растворитель.	Общее количество извлеченного масла, %		Остаточная маслянисть сорбента, %	
	при $t=50^{\circ}\text{C}$	при $t=70^{\circ}\text{C}$	при $t=50^{\circ}\text{C}$	при $t=70^{\circ}\text{C}$
1:1	40,32	52,25	16,94	14,65
1:2	69,04	74,64	8,79	7,11
1:3	81,46	85,49	5,26	4,07
1:4	89,15	93,73	3,08	1,76
1:5	92,94	96,35	2,00	1,02
1:6	95,23	97,72	1,36	0,64
1:7	96,67	98,93	0,96	0,3
1:8	97,53	99,29	0,69	0,2

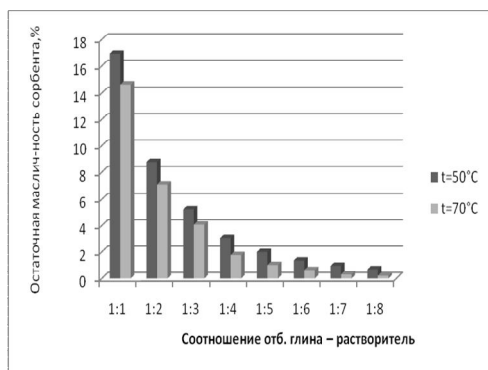


Рис.1 Изменение остаточной маслянисти сорбента от количества введенного растворителя

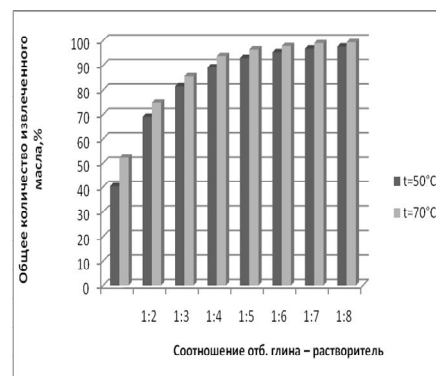


Рис.2 Степень извлечения масла из отработанного сорбента от количества введенного растворителя

Как видно из таблицы и рисунков при извлечении масла перколяционным способом при соотношении сорбент: растворитель – 1:4 и $t=70^{\circ}\text{C}$ были получены следующие результаты: общее количество извлеченного масла составляет $> 90\%$, остаточная маслянисть – $< 2\%$, что говорит о преимуществе использования перколяционного способа извлечения масла перед контактным методом, так как уменьшается расход растворителя более, чем в 2 раза, процесс происходит в 1 стадию и не требует дополнительной фильтрации.

Выводы

1. В ходе проведенных исследований была показана возможность извлечения масла при помощи абсолютного этилового спирта с использованием типового, несложного оборудования.

2. Перколяционный метод извлечения масла рациональнее и экономичнее контактного метода, т.к. уменьшается расход растворителя, время осуществления операции и число стадий процесса.

Список литературы: 1. *И. Н. Демидов.* Использование этанола в масложировой промышленности. Научно-виробничий журнал «Олійно-жировий комплекс»: Днепропетровск, №1(4),2004,с. 27-29. 2. *А.А. Савус, С.Н. Мольченко, И.Н.Демидов.* Извлечение жиров из отработанного адсорбента производства пищевых растительных масел. Вестник НТУ «ХПИ». - Харьков, № 9, 2011, с. 7-9. 3. Технология производства растительных масел. Под общ. ред. В. М. Копейковского. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982г. – 416с.

Поступила в редколлегию 06.12.2011

УДК 615.012.014

Є.М. СЕМЕНИШИН, докт.техн.наук, проф., НУ«Львівська політехніка», Львів

Р.В. СТАДНИК, асп., НУ«Львівська політехніка», Львів

МЕХАНІЗМ ТА КІНЕТИКА ЕКСТРАГУВАННЯ ОЛІЇ З АМАРАНТУ В УМОВАХ НЕРУХОМОГО ШАРУ

Розглянуто кінетику екстрагування олії з подрібненого насіння амаранту гібриду в умовах нерухомого шару. В основу такої моделі положено рівняння (1) кінетики екстрагування цільового компонента з пористих структур. Визначено час повного вилучення цільових компонентів, а також коефіцієнт стислої дифузії. Показано, що експериментальні дані задовільно узгоджуються з теоретичними уявленнями.

Ключові слова: екстракція олії, дифузія.

Рассмотрена кинетика экстрагирования масла из измельченных семян амаранту гибриду в условиях неподвижного слоя. В основу такой модели положено уравнение (1) кинетики экстрагирования целевого компонента из пористых структур. Определенно время полного исключения целевых компонентов, а также коэффициент сжатой диффузии. Показано, что экспериментальные данные удовлетворительно согласовываются с теоретическими представлениями.

Ключевые слова: экстракция растительного масла, диффузия.

The kinetics of oil extraction from Hybrid Amanth ground seeds in conditions of remaining coat has been considered. The basis of the presented model lies in the formula (1) of kinetics of target component extraction from porous structures. The time of full target components extraction and constrained diffusion coefficient have been determined. There has been shown that the experimental data are adequately conformed with theoretical concepts.

Keywords: oil extraction, diffusion.

Екстрагування цільових компонентів, зокрема олії, з рослинної сировини широко застосовується в різних галузях промисловості (хімічна, фармацевтична, харчова). Однією з таких олієвмісних рослин є амарант гібрид (*Amaranthus hybridus*).

Вилучення амарантової олії проводилось нами екстракційним методом в умовах нерухомого шару. Процеси в шарі (рухомий, нерухомий) мають ряд суттєвих переваг над іншими. Однією з них є одержання порівняно чистих