

Дослідження отримання і інгібуючих властивостей азотовмісних поверхнево-активних речовин електрохімічним методом поляризаційного опору // Питання розвитку газової промисловості України. – Харків, 2007. – Вип. XXXV. – С. 51 – 54. **5. Физическая химия в вопросах и ответах / Под общей редакцией проф. К. В. Топчиевой и проф. Федорович.** – М.: МГУ, 1981. – 264 с.

Надійшла до редколегії 20.03.2013

УДК 620.197; 622.279; 665.3

Дослідження утворення азотовмісних похідних жирних кислот як перспективних інгібіторів корозії для розробки нафтогазових родовищ // Діхтенко К. М. // Вісник НТУ «ХП». Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. – Х: НТУ «ХП», – 2013. - № 1 (977). – С. 143-146. – Бібліогр.: 5 назв.

Разработан метод определения состава реакционных мас на основе МАГ и ЭДА. Исследованы изменения состава реакционных мас и защитного эффекта от условий реакции. Установлено, что полученные реакционные массы проявляют высокий защитный эффект.

Ключевые слова: ингибитор коррозии, рапсовое масло, моноацилглицерины, амидирование, концентрация.

Method to determine composition of reaction masses on the basis of MAG and EDA was developed. The changes of reaction mass composition from reaction conditions were researched. The obtained reaction masses were founded to have a high inhibition effect.

Keywords: corrosion inhibitor, rape oil, monoacylglycerines, amidation, concentration.

УДК 665.3/35

Е. В. МАЗУР, зав. сектором, УкрНИИМЖ НААН, Харьков;

С. Л. ЕВТУШЕНКО, зав. сектором, УкрНИИМЖ НААН, Харьков;

Н. Г. КАТАСОНОВА, инж.-технолог, УкрНИИМЖ НААН, Харьков;

Е. А. ЛИТВИНЕНКО, канд. техн. наук, с. н. с., НТУ «ХПИ»

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОРИСТОСТИ И УДЕЛЬНОЙ ПОВЕРХНОСТИ ЖМЫХА МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР

В статье описан разработанный метод определения открытой пористости, кажущейся плотности, эффективного порового объема и удельной поверхности жмыха масличных культур, позволяющих оценивать процесс экстракции.

Ключевые слова: добыча масла, экстракция, жмых, пористость, плотность, поровый объем, удельная поверхность

Введение. Степень добычи масла и продолжительность первого периода процесса экстракции в значительной мере зависят от технологической схемы и режима подготовки масличного семени к экстракции. Для улучшения структуры жмыха, снижения масличности шрота при экстракции жмыха, сокращения технологической схемы подготовки материала к экстракции и увеличения производительности экстракционных линий на маслоэкстракционных заводах стали использоваться экспандеры, пресса и экструдеры, на которых жмых получают в виде пористых гранул. При этом коэффициент внутренней диффузии является суммарной характеристикой структуры материала, который подвергается экстракции. Поэтому следует стремиться к созданию оптимальной структуры материала, придавая ему структурно-механические свойства [1].

Анализ последних исследований и литературы. Структура порового пространства материала оказывает решающее влияние на такие функциональные свойства пористых тел, как адсорбционная способность, диффузионная проницаемость, фильтрующие свойства и т.д. Знание параметров пористой структуры необходимо для анализа процессов массопереноса.

В масложировой промышленности методы определения пористой структуры жмыха отсутствуют. Методов, специально разработанных для определения пористости и удельной

© Е. В. МАЗУР, С. Л. ЕВТУШЕНКО, Н. Г. КАТАСОНОВА, Е. А. ЛИТВИНЕНКО 2013

поверхности органических твердых продуктов, не существует. Все описанные в литературе методы, как правило, предназначены для неорганических материалов. Наиболее распространенным методом определения пористости твердых материалов является метод ртутной порометрии [2]. Однако эти методы достаточно сложные, требуют использования криогенной температуры, хроматографов и другой аппаратуры. В связи с тем, что подвергаемые экстрагированию маслосодержащие материалы по свойствам значительно отличаются от классических твердых тел, возникла необходимость разработать методику определения пористости жмыховых гранул.

Цель исследования. Целью данной работы является разработка методики определения пористости и удельной поверхности жмыховых гранул масличных культур.

Результаты исследования. Наиболее приемлемым методом исследования пористой структуры жмыхов является метод насыщения, с помощью которого можно определить открытую пористость, кажущуюся плотность, удельную поверхность и эффективный поровый объем.

Для материалов, не взаимодействующих с водой, иммерсионной жидкостью может служить дистиллированная вода. Для органических материалов, которые набухают в воде, необходимо использовать другие жидкости.

В связи с тем, что жмых относится к гидрофильной части материала растительного происхождения, использование воды в качестве иммерсионной жидкости не возможно, поскольку наблюдается набухание белковой части, что приводит к уменьшению размера пор. Поэтому необходимо подобрать такую иммерсионную жидкость, которая не приводит к набуханию материала.

Как показывают исследования, для определения пористости и удельной поверхности пригодны лишь немногие жидкости. Необходимо, чтобы выполнялся ряд требований. Рабочая жидкость не должна вызывать набухание жмыха, отслаивание частиц, деформацию образца; вступать со жмыхом в химическое взаимодействие; быть токсичной и летучей.

Желательно, чтобы форма молекул жидкости не слишком отличалась от сферической, с тем, чтобы свести к минимуму неопределенность в величине площадки ω_m , занимаемой молекулой жидкости на поверхности жмыха [3].

Разработанный метод основан на насыщении пористого материала иммерсионной жидкостью с учетом массы сухого испытуемого образца, массы образца при погружении его в жидкость и массы насыщенного жидкостью образца в воздухе.

Показатели пористого материала определяются по соотношениям:

Открытая пористость Π_0 , %:

$$\Pi_0 = \frac{m_3 - m_1}{m_3 - m_2} \cdot 100, \quad (1)$$

Кажущаяся плотность ρ_b , г/см³:

$$\rho_b = \frac{m_1}{m_3 - m_2} \cdot \rho_1, \quad (2)$$

Эффективный поровый объем V , см³:

$$V = \frac{m_3 - m_1}{\rho_1}, \quad (3)$$

Удельная поверхность S , м²/г:

$$S = \frac{(m_3 - m_1) \cdot N_A \cdot \omega_m}{M \cdot m_1}, \quad (4)$$

где m_1 – масса сухого испытуемого образца; m_2 – масса испытуемого образца в жидкости; m_3 – масса насыщенного жидкостью испытуемого образца; ρ_1 – плотность иммерсионной жидкости при температуре испытаний, г/см³; M – молекулярная масса иммерсионной жидкости; N_A – число Авогадро; ω_m – размер площадки молекулы иммерсионной жидкости, занимаемой на поверхности жмыха.

Размер площадки любой молекулы, занимаемой на поверхности жмыха, может быть определен по формуле (5) [4]:

$$\omega_m = \frac{\omega_n - 6,16}{0,596}, \quad (5)$$

$$\omega_n = 1,091 \cdot \left(\frac{M}{N_A \cdot \rho} \right)^{\frac{2}{3}}, \quad (6)$$

где M – молекулярная масса; N_A – число Авогадро; ρ – плотность жидкости.

Наличие воздуха или масла в поровом пространстве является источником погрешности при порометрических измерениях. Поэтому для удаления масла из порового пространства, жмых перед измерением необходимо экстрагировать до полного его обезжиривания. Воздух из порового пространства жмыха удаляется вакуумированием, либо насыщением жидкостью при кипячении, причем первое предпочтительнее.

Для проведения испытаний обезжиренные образцы высушивают до постоянной массы. Перед взвешиванием образцы охлаждают в эксикаторах.

Принципиальная схема устройства для насыщения образцов вакуумированием представлена на рис.

В качестве иммерсионной жидкости был использован бензол. Насыщение образцов вакуумированием проводят следующим образом. стакан с высушенным и охлаждённым испытуемым образцом

помещают в герметичный сосуд 3, в сосуд 1 заливают рабочую жидкость. Образцы и рабочую жидкость вакуумируют отдельно. Жидкость вакуумируют до прекращения интенсивного выделения пузырьков газа. Время вакуумирования образцов зависит от массы образца.

По истечении времени вакуумирования перекрывают вакуум к сосуду 1 для насыщающей жидкости и производят слив отвакуумированной жидкости через кран 2 для пропитки образца. Уровень жидкости поднимают на высоту не менее 1,0 см над поверхностью образцов и вакуумируют до прекращения интенсивного выделения пузырьков газа. Выключают вакуум-насос, медленно открывают кран 8 и извлекают стакан с образцом. Оставляют образцы в жидкости для донасыщения при атмосферном давлении. Время донасыщения образца зависит от его массы.

Для насыщения образца кипячением образец помещают в сосуд с насыщаемой жидкостью и нагревают до температуры кипения данной жидкости. Время насыщения образцов зависит от массы образца. По истечении времени насыщения образец в жидкости оставляют охлаждаться до 20 °С.

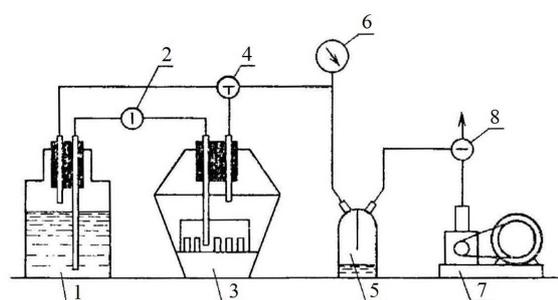


Рис. – Принципиальная схема устройства для насыщения образцов вакуумированием:
1 – сосуд для насыщающей жидкости; 2 – запорный кран; 3 – емкость для насыщения образцов; 4 – трехходовой кран; 5 – ловушка для предотвращения попадания жидкости в вакуумный насос; 6 – вакуумметр; 7 – вакуумный насос; 8 – запорный кран вакуум-насоса и заполнения системы атмосферным воздухом

После окончания процесса насыщения и донасыщения образцы взвешивают гидростатически, определяя массу образца, погруженного в жидкость. Для этого из стакана с насыщенными образцами извлекают рабочий образец и помещают его в корзинку из тонкой проволоки, которую подвешивают к дужке весов. Образец при этом должен быть погружен в стакан с откакумированной рабочей жидкостью и не должен касаться стенок и дна стакана в момент взвешивания.

Затем проводят взвешивание насыщенного образца в воздухе. Для этого образец вынимают из стакана и удаляют избыток жидкости с его поверхности. Эту операцию проводят с помощью смоченной в этой же жидкости фильтровальной бумаги.

Погрешность определения открытой пористости, кажущейся плотности, удельной поверхности и эффективного порового объема складывается из:

- погрешности взвешивания, г;
- погрешности подготовки насыщенного образца к взвешиванию, г;
- погрешности, вызванной неполнотой насыщения.

Суммарная относительная систематическая погрешность измерений оценивается соотношением:

$$\frac{\Delta\Pi_0}{\Pi_0} = (2\Delta M + \Delta M_3^1) \cdot \frac{2M_3 - M_1 - M_2}{(M_3 - M_1) \cdot (M_3 - M_2)} + \varphi, \quad (7)$$

где $\Delta\Pi_0$ – абсолютная погрешность определения пористости, кажущейся плотности, удельной поверхности и эффективного порового объема, %; $\Delta\Pi_0/\Pi_0$ – относительная погрешность определения пористости, кажущейся плотности, удельной поверхности и эффективного порового объема; ΔM – погрешность взвешивания; ΔM_3^1 – погрешность подготовки насыщенного образца к взвешиванию в воздухе; M_1 – масса сухого образца, г; M_2 – масса насыщенного жидкостью образца в насыщающей жидкости, г; M_3 – масса насыщенного жидкостью образца в воздухе, г; φ – погрешность, вызванная неполнотой насыщения.

Погрешность, вызванная неполнотой насыщения, может быть оценена в результате экспериментальных работ и выражается в виде:

$$\varphi = \frac{\Delta V}{V_{\Pi}}, \quad (8)$$

где V_{Π} – полный объем порового пространства; ΔV – недонасыщенный объем.

По оценкам систематическая погрешность при использовании аналитических весов второго класса не превышает 1 %.

Случайная погрешность измерений открытой пористости в диапазоне от 30 % до 50 % оценивалась по десяти параллельным опытам и не превышает 3 %, а суммарная погрешность составила не более 3,5 %.

Вывод. На основании полученных результатов можно сделать вывод, что разработанная методика обеспечивает необходимую точность измерения показателей пористого материала для оценки процесса экстракции.

Список литературы: 1. Копейковский В. М. Технология производства растительных масел / В. М. Копейковский, С. И. Данильчук, Г. И. Гарбузова. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 416 с. 2. Плаченев Т. Г. Порометрия / Т. Г. Плаченев, С. Д. Колосенцев. – М.: Химия, 1988. – 176 с. 3. Грег С. Адсорбция. Удельная поверхность. Пористость / С. Грег, К. Синг. – М.: Пер. с англ., 2-е изд. – Мир, 1984. – 306 с. 4. Кельцев Н. В. Основы адсорбционной техники / Н. В. Кельцев. – М.: 2-е изд. – Химия, 1984. – 592 с.

Надійшла до редколегії 20.03.2013

УДК 665.3/35

Методика определения пористости и удельной поверхности жмыха масличных культур / Мазур Е. В., Евтушенко С. Л., Катасонова Н. Г., Литвиненко Е. А. // Вісник НТУ «ХП». Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. – Х: НТУ «ХП», – 2013. – № 1 (977). – С. 146-150. – Бібліогр.: 4назв.

В статті описано розроблений метод визначення відкритої пористості, щільності, що здається, ефективного порового об'єму та питомої поверхні макухи олійних культур, які дозволяють оцінювати процес екстракції.

Ключові слова: видобування олії, екстракція, макуха, пористість, щільність, поровий об'єм, питома поверхня

The worked out method of open porosity's definition, apparent density, effective pore volume and specific surface of oil crop's oilcake, which allow evaluate the extraction process, are described in the article.

Keywords: oil production, extraction, oilcake, porosity, density, pore volume, specific surface

УДК 665.12

І. П. ПЕТИК, наук. співроб., УкрНДІОЖ, Харків

ЗНИЖЕННЯ ВМІСТУ ПРОДУКТІВ ОКИСНЕННЯ В ОЛІЯХ, ЯКІ ПРОЙШЛИ НЕЙТРАЛІЗАЦІЮ В РОЗЧИНІ, ЩО МІСТИТЬ ЕТАНОЛ

В статті представлено інформацію про вплив нейтралізації в нейтралізуючому розчині обґрунтованого компонентного складу на наявність продуктів окиснення в оліях. Встановлено, що в результаті нейтралізації олій в розробленому розчині забезпечується зниження вторинних продуктів окиснення порівняно з нейтралізацією у водному розчині NaOH. На вміст первинних продуктів окиснення нейтралізація олій в основі нейтралізуючого розчину майже не впливає.

Ключові слова: нейтралізація олій, основа нейтралізуючого розчину, первинні і вторинні продукти окиснення олій

Вступ. Олії в процесі виробництва і переробки піддаються окисненню, що призводить до зниження їх харчової, біологічної цінності і безпеки. Фізико-хімічні показники - кислотне, пероксидне, йодне числа, за якими найчастіше оцінюють якість олій, недостатньо повно характеризують процеси, що відбуваються в них, оскільки поряд з первинними продуктами окислення (пероксидами і гідропероксидами), відображеними у показнику пероксидного числа, утворюються і вторинні сполуки (альдегіди і кетони). Анізидинове число характеризує вміст вторинних продуктів окислення олій та жирів і дозволяє більш повно оцінити якість та безпечність олій. Так як накопичення первинних і вторинних продуктів окислення відбувається внаслідок взаємодії олій та жирів з киснем повітря і підсилюється при наявності чинників, що прискорюють окисні процеси, то для запобігання окисного псування необхідно обмежити контактування жиру з киснем повітря і не допускати вплив несприятливих факторів.

Постановка проблеми у загальному вигляді. У попередніх роботах нами було обґрунтовано оптимальний склад основи нейтралізуючого розчину для нейтралізації олій та жирів у водно-лужному середовищі щодо поверхневого натягу і щільності, до складу якої входили етанол і гліцерин. Функція етанолу полягає у зниженні величини поверхневого натягу водної фази. В свою чергу, функція гліцерину полягає у збільшенні густини нейтралізуючого розчину. В результаті досліджень обґрунтовано оптимальний склад щодо поверхневого натягу та густини основи нейтралізуючого розчину.

Дана розробка дозволяє підвищити ефективність нейтралізації олій в мильно-лужному середовищі, а саме підвищити концентрацію соапстоків і знизити вміст у них нейтрального жиру при нейтралізації олій та жирів у водно-лужному середовищі. Компонентний склад і фізичні властивості розробленої основи нейтралізуючого розчину дозволяють припустити, що деякі продукти окиснення олій та жирів, що проходять нейтралізацію, мають переходити в нейтралізуючий розчин.

Мета і задачі дослідження. Відповідно до вищеведеного, метою дослідження є отримання інформації про вплив нейтралізації в нейтралізуючому розчині обґрунтованого компонентного складу (вода : етанол : гліцерин у співвідношенні 30 : 30 : 40) на наявність продуктів окиснення в оліях.