

Удосконалення технології вилучення жирових речовин з барометричних вод систем дезодорування масложирових виробництв для отримання кормових добавок

У статті розроблено модельна установка для вилучення жирових речовин з барометричних вод систем дезодорування масложирових виробництв. Визначено оптимальні конструктивно-режимні параметри модельної установки, розподіл зони аерування з використанням інструмента інтерактивної сегментації цифрових зображень.

установка для вилучення жирових речовин, розподіл зони аерування, інтерактивна сегментація

У годівлі сільськогосподарських тварин широко використовуються рослинні жири, застосовуються побічні продукти та відходи масложирових виробництв [1, 2]. В останні роки на масложирових виробництвах застосовується дистиляційне рафінування рослинних олій. У конденсаторах змішування систем дезодорування рослинних олій жировий дистилят переходить в барометричну воду системи дезодорування. В цьому випадку необхідно вилучати жирові речовини з барометричної води та піни, що накопичується в барометричній коробці [3]. Одним з основних напрямів в області вилучення жирових речовин з технологічних вод масложирових виробництв є розташування додаткового обладнання для вилучення жирових речовин з води [4]. У

© К.М. Деркач, 2012

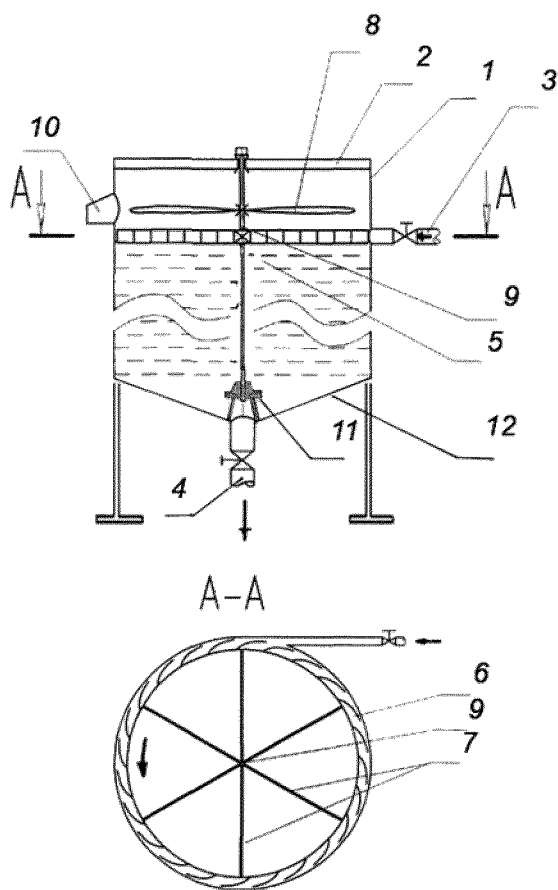
зв'язку з цим розробка установки для вилучення жирових речовин з барометричних вод систем дезодорування масложирових виробництв є актуальною.

Раніше нами були проведені попередні дослідження [5, 6], направлені на розробку установки для вилучення жирових речовин з води з механічним диспергуванням повітря. Проте ці дослідження мають попередній характер і потребують подальшого розвитку та визначення оптимальних частоти обертання вала установки, кількості лопаток і променів на кільцеподібному перемішуючому пристрої для забезпечення більшої зони аерування.

В роботі [7] для визначення розподілу зони аерування відокремлювали область, в якій знаходяться бульбашки газу, від області, в якій бульбашки газу відсутні за допомогою операції бінаризації вихідного цифрового зображення. Для інтерактивної сегментації зображень широко застосовується алгоритм Magic Wand, що вбудований практично у кожен сучасний графічний редактор [8]. Користувач вказує піксель об'єкта та задає поріг. Алгоритм Magic Wand відносить до об'єкта область, що включає заданий піксель, і кольори всіх пікселів якої відрізняються від кольору заданого пікселя не більше, ніж на даний поріг. По вказівці користувача можна виділити лише зв'язну підобласть, що включає заданий піксель.

Метою даної статті є визначення оптимальних конструктивно-режимних параметрів модельної установки для вилучення жирових речовин з барометричних вод систем дезодорування масложирових виробництв, що сприяють утворенню більшої зони аерування у ємкості модельної установки.

Дослідження здійснювалися на експериментальному стенді, що складався з лабораторної модельної установки для вилучення жирових речовин з барометричних вод з механічним диспергуванням повітря, відцентрового насоса з номінальною об'ємною подачею 1,8 м³/год, ємкостей вихідної та обробленої барометричної води, шлангів і штуцерів з запірною арматурою. Лабораторна модельна установка (рис. 1, а) складалася з ємкості 1 у вигляді вертикального циліндра, виконаного з прозорого оргскла, що дозволяло спостерігати за процесом вилучення жирових речовин з модельної барометричної води та отримувати цифрові зображення для визначення розподілу зони аерування, висотою 800 мм, діаметром 650 мм з конічним дном 12 і кришкою 2, з штуцерами 3 і 4, що мали вентиля, відповідно, для підведення вихідної та відведення обробленої модельної барометричної води, кільцеподібного перемішуючого пристрою 5 з зовнішніми лопатками 6 і внутрішніми променями 7 і веслоподібного скидача піни 8, які були закріплені на одному вертикальному валу 9, верхній кінець якого вільно обертався в кришці 2, а нижній кінець був рухомо закріплений у кінцевому підшипнику 11, розташованому на конічному дні 12, лотка 10 для видалення піни з ємкості 1, розташованого тангенціально вище рівня води.



а)

б)

а) – схема лабораторної модельної установки; б) – загальний вигляд лабораторної модельної установки

Рисунок 1 – Лабораторна модельна установка

Лабораторна модельна установка працювала наступним чином. Закривали вентиля на відповідному штуцері 4 і відкривали вентиль на підвідному штуцері 3. При

цьому вихідна вода надходила з шлангу по підвідному штуцеру 3 в ємкість 1. Після заповнення цієї ємкості водою до рівня, що забезпечував покриття верхньої поверхні кільцеподібного перемішуючого пристрою 5, відкривали вентиль на відвідному штуцері 4. При цьому витрату води через ємкість підтримували за допомогою запірної арматури таку, щоб рівень її залишався незмінним. Струмінь вихідної води, що надходив у ємкість тангенціально з шлангу через штуцер 3, діяв на зовнішні лопатки 6 перемішуючого пристрою 5, приводячи його в обертальний рух разом з валом 9, верхній кінець якого вільно обертася в кришці 2, а нижній кінець був рухомо закріплений в кінцевому підшипнику 11, і закріпленим на ньому веслоподібним скидачем піни 8. При цьому зовнішні лопатки 6 і внутрішні промені 7 кільцеподібного перемішуючого пристрою 5 створювали турбулентний водний потік, у який зтягувалися бульбочки атмосферного повітря, що знаходилося вище рівня води, які прилипали до крапельок жирових речовин з утворенням піни, що видалялася назовні через розташований тангенціально вище рівня води лотік 10, веслоподібним скидачем 8, що приводився в рух валом 9.

В якості модельної барометричної води системи дезодорування застосовували емульсію типу «олія в воді» з концентрацією олії 0,15% (мас.). Для приготування модельної барометричної води об'ємом 250 л використовували господарсько-питну воду з централізованого водопроводу, підігріту до температури 40 °С за допомогою побутового погрузного водонагрівача ЕПО-1,0/220 ГОСТ 14705-83, та дезодоровану виморожену соняшникову олію «Олейна класична» марки «П» виробництва ЗАТ «Дніпропетровський олійноекстракційний завод» (Україна). Для приготування модельної барометричної води протягом кількох хвилин дві рідини перемішували циркуляцією по системі «ємкість-насос-ємкість» за допомогою відцентрового насоса.

Оптимальні технологічні параметри визначали за розподілом зони аерування та ступенем вилучення олії з модельної барометричної води. Для сегментації зображень на області з бульбашками повітря та без них використовували інструмент інтерактивної сегментації Magic Wand у програмі Adobe Photoshop CS3 Extended. В якості затравочних пікселів використовували послідовно пікселі областей з бульбашками повітря. Для визначення параметра Tolerance інструмента Magic Wand виділяли послідовно пікселі областей з бульбашками повітря та підбирали максимальний параметр Tolerance, при якому не виділялися області без бульбашок повітря. Для зручності аналізу сегментованих зображень змінювали колір кожної області сегментованих зображень так, щоб вони візуально легко відрізнялися. Ступінь вилучення олії з модельної барометричної води розраховували за формулою:

$$\alpha = \frac{C_0 - C_k}{C_0} \cdot 100\%, \quad (1)$$

де α - ступінь вилучення олії з модельної барометричної води, %;

C_0 - початкова концентрація олії в модельній барометричній воді, %;

C_k - кінцева концентрація олії в воді, %.

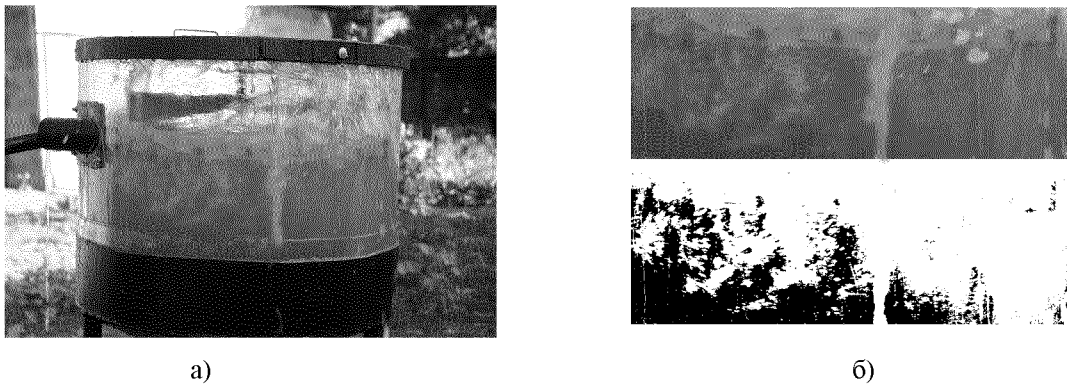
Початкову C_0 та кінцеву C_k концентрації визначали за допомогою нефелометра типу НФМ. Для отримання цифрових зображень застосовували цифровий фотоапарат Olympus μ 700.

Для зважування олії використовували ваги лабораторні ВЛР-1000 3-го класу точності з межею зважування 1000 г, ціною ділення шкали 10 мг, точністю вимірювання 10 мг за ГОСТ 24104-88. Для вимірювання часу використовували секундомір механічний СОСпр-26-2-010 2-го класу точності з межею вимірювання 60

хвилин, ціною ділення секундної шкали 0,2 с, ціною ділення лічильника хвилин 1 хвилина, точністю вимірювання 0,6 с за 10 хвилин.

Для визначення оптимальних технологічних параметрів змінювали частоту обертання вала установки в діапазоні 10...100 об/хв з кроком 10 об/хв за допомогою запірної арматури на підвідному штуцері, кількість лопаток і променів на перемішуючому пристрої, відповідно, в діапазоні 12...24 з кроком 2 та в діапазоні 4...8 з кроком 2.

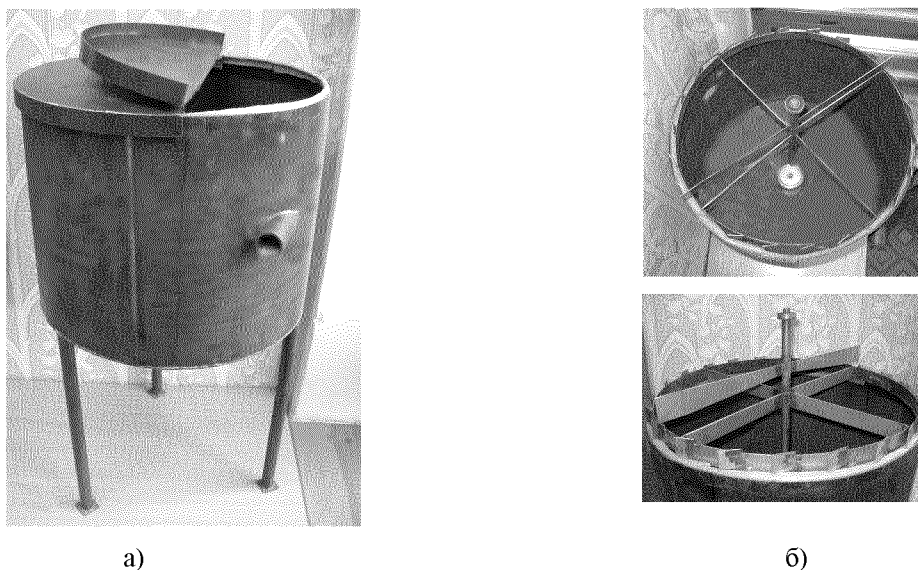
Дослідження показали, що кращий розподіл зони аерування та ступінь вилучення олії з модельної барометричної води, що склав у середньому 56%, вищий при частоті обертання вала установки 90 об/хв, кількості лопаток 22 та променів 4. Тому оптимальними параметрами модельної установки для вилучення жирових речовин з барометричної води є наступні: частота обертання вала установки 90 об/хв, кількість лопаток на кільцеподібному перемішуючому пристрої 22, кількість променів на кільцеподібному перемішуючому пристрої 4. Параметр Tolerance інструмента Magic Wand при визначенні розподілу зони аерування (рис. 2) знаходився у діапазоні 32...70.



а) – в ємкості лабораторної модельної установки; б) – після інтерактивної сегментації за допомогою Magic Wand

Рисунок 2 – Розподіл зони аерування

За отриманими результатами виготовлено зразок модельної установки для вилучення жирових речовин з барометричних вод систем дезодорування масложирових виробництв (рис. 3).



а) – загальний вигляд; б) – перемішуючий пристрій, скидач піни, закріплені на валу

Висновки. 1. Розроблено модельну установку для вилучення жирних речовин з барометричних вод систем дезодорування та визначено оптимальну частоту обертання вала модельної установки, на якому закріплені кільцеподібний перемішувачий пристрій і скидач піни, 90 об/хв, оптимальну кількість лопаток на кільцеподібному перемішувачому пристрої 22, оптимальну кількість променів на кільцеподібному перемішувачому пристрої 4.

2. Визначено розподіл зони аерування у ємкості лабораторної модельної установки з використанням інструмента Magic Wand інтерактивної сегментації цифрових зображень.

Подальші дослідження будуть направлені на розробку раціональної технології отримання кормових добавок з жиромістких відходів масложирових виробництв і введення їх у розсипні комбікорми, використовуючи викладені вище результати досліджень.

Список літератури

1. Дурст Л., Виттман М. Кормление сельскохозяйственных животных. - Винница : Нова книга, 2003. - 382 с.
2. Свеженцов А.И., Коробко В.Н. Нетрадиционные кормовые добавки для животных и птицы. – Днепропетровск : Арт-Пресс, 2004. - 296 с.
3. Васильева Г.Ф. Дезодорация масел и жиров. - СПб. : ГИОРД, 2000. - 184 с.
4. Гавриленков А.М. Экологическая безопасность пищевых производств / А.М. Гавриленков, С.С. Зарцына, С.Б. Зуева - СПб. : ГИОРД, 2006. - 272 с.
5. Деркач К. М., Осокин В.В. Установка для очищения воды від емульгованих речовин // Збірка доповідей IV Міжнародної наукової конференції аспірантів та студентів. Т.1. – Донецьк : ДонНТУ, 2005. – С. 115-116.
6. Пат. 57661 Україна, МПК C02F 1/40. Установка для вилучення жирних речовин із води / Р.М. Рогатинський, К.М. Деркач. – № u 2010 09302; заявл. 26.07.2010 ; опубл. 10.03.2011, Бюл. № 5.– 3с.
7. Барыбин А.И. Исследование зоны аэрации во флотационной камере при горизонтальном расположении эжекторного аэратора // Проблемы водопостачання, водовідведення та гідравліки : наук.-техн. зб. - К.: КНУБА, 2009. - Вип. 12. - С. 178-184.
8. Вадим Конушин, Владимир Вежнев. Методы сегментации изображений: интерактивная сегментация. Компьютерная графика и мультимедиа. Выпуск №5(1)/2007. <http://cgm.computergraphics.ru/content/view/172>

К. Деркач

Усовершенствование технологии извлечения жирных веществ из барометрических вод систем дезодорации масложировых производств для получения кормовых добавок

В статье разработана модельная установка для извлечения жирных веществ из барометрических вод систем дезодорирования масложировых производств. Определены оптимальные конструктивно-режимные параметры модельной установки, распределение зоны аэрирования с использованием инструмента интерактивной сегментации цифровых изображений.

К. Derkach

Improvement of technology of moving fatty substances away from barometric waters of the systems of deodorizing of oils and fatty productions for the production of forage additions

In the article the model plant for moving fatty substances away from barometric waters of the systems of deodorizing of oils and fatty productions is developed. The optimal structurally-regime parameters of the model plant, distribution of zone of aeration are certain with the use of instrument of interactive segmentation of digital images.

Одержано 21.09.12