

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Казанский национальный исследовательский
технологический университет»

ПИЩЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И БИОТЕХНОЛОГИИ

**XVII Всероссийская конференция молодых
ученых, аспирантов и студентов
с международным участием,**

*посвященная Году науки и технологий
в Российской Федерации*

20–23 апреля 2021 г.

Материалы конференции

УДК 664
ББК 34.7
П36

Издается по решению Ученого совета
Казанского национального исследовательского технологического университета

П36 Пищевые технологии и биотехнологии. XVII Всероссийская конференция молодых ученых, аспирантов и студентов с международным участием (г. Казань, 20–23 апреля 2021 г.) : материалы конференции / под ред. А. С. Сироткина; Минобрнауки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. — Казань : Изд-во КНИТУ, 2021.

ISBN 978-5-7882-3024-5

В сборнике представлены научные статьи, посвященные вопросам биотехнологии и пищевых технологий. Приведены результаты теоретических и прикладных изысканий молодых ученых, аспирантов, студентов по следующим направлениям: «Технологии продуктов из растительного сырья», «Технологическое оборудование, процессы и аппараты пищевых производств», «Биотехнология пищевых продуктов и биологически активных веществ», «Промышленная биотехнология переработки сырья и отходов», «Технология продуктов лечебно-профилактического и функционального питания», «Технология продуктов питания животного происхождения», «Тара и упаковка продовольственных товаров», «Качество и безопасность пищевых продуктов», «Технология продукции общественного питания».

Предназначен для широкого круга читателей.

Все материалы печатаются в авторской редакции.

**УДК 664
ББК 34.7**

Текстовое электронное издание

Минимальные системные требования:

- Windows: процессор Intel 1,3 Гц или аналогичный; Microsoft Windows XP Service Pack 2
- MacOS: процессор PowerPC G4 или Intel MacOS X 10.5 128 МБ оперативной памяти
- Linux: 32-разрядный процессор Intel Pentium или аналогичный SUSE Linux Enterprise Desktop10 или Ubuntu 7.10; GNOME или KDE Desktop Environment

Ответственный за выпуск Л. Ю. Кошкина
Компьютерная верстка — А. Н. Егоров

Подписано к использованию 30.04.2021
Объем издания 23,5 Мб Заказ 27/21

Издательство Казанского национального исследовательского технологического университета
420015, Казань, К. Маркса, 68

РАЗРАБОТКА ПРЯМОУГОЛЬНОГО СЕПАРАТОРА ДЛЯ РАЗДЕЛЕНИЯ ЭМУЛЬСИЙ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

¹А. М. Гарифуллина, ²Р. А. Юнусов, ¹А. В. Дмитриев

¹ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет», г. Казань, Россия

²ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», г. Казань, Россия
vadd_93@mail.ru

Аннотация. В работе предложена конструкция прямоугольного сепаратора для очистки сточных вод от нефтяных компонентов. Представлены экспериментальные данные. Проведенные исследования показали, что наибольшая эффективность разделения эмульсии в предлагаемых П-образных сепараторах наблюдается при действительной скорости движения потока от 1,3 до 2,1 м/с

Ключевые слова: водонефтяная эмульсия, сепаратор, нефтяные компоненты, водомасляная эмульсия, очистка воды.

DESIGN OF RECTANGULAR SEPARATOR FOR SEPARATION OF EMULSIONS AT INDUSTRIAL PLANTS

¹A. M. Garifullina, ²R. A. Yunusov, ¹A. V. Dmitriev

¹Kazan State Power Engineering University, Kazan, Russia

²Kazan national research technological university, Kazan, Russia

Abstract. The paper proposes the design of a rectangular separator for treatment of waste water from oil components. Experimental data are presented. Studies have shown that the highest efficiency of emulsion separation in the proposed U-shaped separators is observed at the actual flow rate from 1.3 to 2.1 m/s.

Keywords: water-oil emulsion, separator, petroleum components, water-oil emulsion, water purification.

Качественная очистка сточных вод от нефтепродуктов является ключевой задачей на тепловых электрических станциях (ТЭС). Наблюдается нарушение экосистемы природных водоемов и загрязнение грунта из-за негативного влияния загрязненных сточных вод нефтепродуктами. Авторы отмечают, что на многих ТЭС мазут используют как резервное топливо, которое служит в каче-

стве топочного топлива. Таким станциям следует хранить достаточно большие объемы мазута, чтобы обеспечить энергией населенные пункты в критический момент. Но хранение таких объемов разных видов нефтяных топлив постоянно несет угрозу загрязнения окружающей среды [1–3]. В пример этому авторы приводят экологическую катастрофу в нашей стране, которая случилась недавно – утечка дизельного топлива в Норильске на ТЭЦ-3, вследствие разгерметизации бака с дизельным топливом. Чтобы не загрязнять окружающую среду из-за подобных аварий, на тепловых электрических станциях должно быть оборудование для очистки сточных вод от нефтепродуктов. Целью данной работы является разработка устройства для достаточно быстрой и эффективной очистки сточных вод от нефтяных компонентов [4–7].

Авторами данной работы предлагается конструкция, которая представляет собой несколько П-образных элементов, которые расположены выпуклой поверхностью к входному патрубку (рис. 1). При движении потока водонефтяной эмульсии возникает несколько точек центробежных сил, которые располагаются между элементами сепаратора. За счет возникновения данных сил водонефтяная эмульсия расслаивается. В частности, легкие компоненты движутся в верхнюю часть устройства, а более тяжелые компоненты в нижнюю часть устройства (нефтяные компоненты). Повысить эффективность сепарации нефтяных компонентов из эмульсии возможно путем компоновки устройства из нескольких последовательно соединенных элементов.



Рис. 1. Фотография П-образного сепаратора, предназначенного для разделения эмульсий

В докладе представлены экспериментальные и численные исследования. В ходе исследований определялись плотности исходной эмульсии, легкой и тяжелой фаз при помощи ареометра, предназначенного для измерения плотности нефтепродуктов в диапазоне значений от 950 до 1010 кг/м³.

Проведенные исследования показали, что наибольшая эффективность разделения эмульсии в предлагаемых П-образных сепараторах наблюдается при действительной скорости движения потока от 1,3 до 2,1 м/с, что согласуется с результатами численных исследований. Увеличение действительной

скорости движения потока приводит к повышению эффективности разделения эмульсий за счет увеличения инерционности потока.

Исследования выполнены при финансовой поддержке гранта Президента РФ № МК-616.2020.8.

Список литературы

1. Zinurov, V. E. The experimental study of increasing the efficiency of emulsion separation / V. E. Zinurov, I. I. Sharipov, O. S. Dmitrieva, I. N. Madyshev // E3S Web of Conferences. - EDP Sciences. - 2020. - V. 157. - P. 06001.
2. Dmitriev, A. V. Removal of moisture from contaminated transformer oil in rectangular separators / A. V. Dmitriev, V. E. Zinurov, D. Vinh, O. S. Dmitrieva // E3S Web of Conferences. - 2019. - Vol. 110. - P. 01026.
3. Зинуров, В. Э. Интенсификация очистки сточных вод ТЭС от нефтепродуктов в отстойниках / В. Э. Зинуров, А. В. Дмитриев, И. И. Шарипов, С. В. Данг, В. В. Харьков // Вестник технологического университета. - 2020. - Т. 23. - № 6. - С. 64-67.
4. Зинуров, В. Э. Исследование процесса деэмульсации водонефтяной эмульсии в отстойнике с гофрированными пластинами / В. Э. Зинуров, А. В. Дмитриев, О. С. Дмитриева, В. В. Харьков, А. Р. Галимова // Вестник технологического университета. - 2020. - Т. 23. - № 7. - С. 61-64.
5. Дмитриев, А. В. Моделирование процесса разделения водонефтяной эмульсии в прямоугольном сепараторе / А. В. Дмитриев В. Э. Зинуров, О. С. Дмитриева, С. В. Данг // Вестник Казанского государственного энергетического университета. - 2018. - № 3 (39). - С. 65-71.
6. Мадышев, И.Н. Исследование влияния диаметра выходных отверстий на эффективность разделения эмульсии в прямоугольных сепараторах / И. Н. Мадышев, В. Э. Зинуров, А. В. Дмитриев, С. В. Данг, Г. Р. Бадретдинова // Вестник Иркутского государственного технического университета. - 2020. - Т. 24. - № 6 (155). - С. 1232-1242.
7. Зинуров, В. Э. Повышение эффективности разделения водонефтяной эмульсии в горизонтальной отстойнике / В. Э. Зинуров, А. Р. Галимова // IV Международная научно-практическая конференция «Булатовские чтения» (г. Краснодар, 31 марта 2020 г.) : материалы конференции в 5 т. Т. 5. - Краснодар: Издательский Дом – Юг, 2020. - С. 94-96.