

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по научно-инновационной
деятельности ФГБОУ ВО «Тамбовский
государственный технический университет»,
д.т.н., профессор



_____ Д.Ю. Муромцев

_____ .2017г.

**ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ
ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический
университет»**

на диссертационную работу Зиновьевой Екатерины Витальевны «Влияние процессов механоактивации на структурно-физическую модификацию и стабилизацию водных суспензий и смазочных эмульсий», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.13 – Машины, агрегаты и процессы (строительство)

Актуальность темы диссертационной работы

В настоящее время повышение агрегативной устойчивости широко распространенных в строительных производствах водных композиций, как правило, происходит за счет использования в их составе поверхностно-активных веществ (ПАВ), что ведет к увеличению себестоимости изделий. Кроме того, использование ПАВ может снижать отдельные потребительские свойства изделия, получаемого из такой композиции. Поэтому разработка научных основ получения стабильных агрегативно-устойчивых водных строительных суспензий и эмульсий за счет механоактивационных процессов, исключая использование ПАВ, и соответствующего оборудования для его реализации представляется весьма актуальной.

Анализ структуры и содержания работы

Диссертационная работа состоит из введения, шести основных глав, заключения, списка используемой литературы и приложений. Работа изложена на 166 страницах, включает 55 рисунков, 6 таблиц, список используемой литературы содержит 149 наименований.

Во введении обоснована актуальность исследования, определены цель и задачи работы, показаны научная новизна, теоретическая и практическая значимость, приведены основные положения и результаты, выносимые на защиту.

В первой главе проанализированы работы российских и зарубежных авторов по использованию в технологических процессах перемешивающих устройств и их воздействию на водные системы с целью осуществления механоактивационных процессов. Рассмотрены особенности процессов перемешивания во взаиморастворимых и взаимосмешиваемых средах, а также устройства и аппараты, реализующие такие процессы. Рассмотрены параметры, влияющие на агрегативную устойчивость дисперсных систем. В результате автором формулируются задачи исследования.

Во второй главе рассмотрена конструкция роторного смешивающего устройства с разработанной насадкой типа конфузор-диффузор, обеспечивающей смешивание исследуемых композиций в режиме механоактивации. Показаны особенности гидродинамического воздействия на среду, дан анализ гидродинамических явлений в конфузор-диффузоре. Рассмотрены подходы к расчету гидродинамических характеристик.

В третьей главе дано описание разработанной экспериментальной установки, позволяющей исследовать процесс перемешивания, методика и средства экспериментальных исследований.

В четвертой главе приведены результаты экспериментальных исследований. Определены режимы работы насадки конфузор-диффузор.

Рассчитан коэффициент мощности и получены зависимости коэффициента мощности от числа Рейнольдса для двух режимов течения жидкости.

Показано, что по эффективности и интенсивности процессов перемешивания насадки типа конфузор-диффузор имеют существенно лучшие показатели.

Наиболее интересные результаты получены автором в пятой главе, посвященной вопросам стабилизации агрегативно-неустойчивых водных строительных систем.

В результате экспериментальных исследований обнаружены два режима механоактивации дистиллированной воды. Введено понятие эффективной частоты активации. Получены аналитические выражения для расчета стационарного числа ионов, генерированных в результате процессов активации для низкоскоростного и высокоскоростного режимов механоактивации. Раскрыты особенности процесса стабилизации водных систем. Обоснованы термодинамические закономерности устойчивости ионных ассоциатов и получаемых водных строительных композиций в целом.

Проведенные в работе исследования по стабилизации агрегативно-неустойчивых дисперсных строительных систем показали преимущество насадки конфузор-диффузор по сравнению с другими насадками.

Показано, что разработанная конструкция насадки конфузор-диффузор позволяет получить:

- стабильные строительные эмульсии типа «вода-масло» без использования поверхностно-активных веществ с размером масляных капель 0,1-0,3 мм;

- более равномерное распределение цементных зерен по сравнению с другими типами насадок, при перемешивании цементного теста с $V/C = 0,5$. Размеры полученных цементных флоккулов порядка $2 \cdot 10^{-2}$ мм;

- в смеси вода - парафин, гранулы размером до 0,4 мм, что невозможно при использовании других насадок.

Установлено, что насадка конфузор-диффузор позволяет изменить морфологию парафина до состояния пористого парафина, объяснен процесс его образования.

Объяснено влияние конструкции и режимов работы насадок на стабильность механоактивированных эмульсий и суспензий. Предложена методика оценки механоактивационной эффективности насадок.

Отдельно автором рассмотрены возможности использования насадки конфузор-диффузор в различных отраслях промышленности (шестая глава диссертации).

В заключении сформулированы основные результаты диссертационной работы.

Научная новизна исследования

Научная новизна полученных в работе результатов заключается в следующем:

- показана ключевая роль ионов гидроксония и гидроксид-ионов в процессах диспергирования компонентов водных композиций, создающих необходимые предпосылки агрегативной устойчивости;
- обнаружены два характерных режима образования ионов гидроксония H_3O^+ и гидроксид-ионов OH^- , отличающихся скоростями роста концентрации ионов в зависимости от скорости вращения насадок. Исследован механизм образования этих режимов и получены соотношения для значений концентраций ионов в каждом из характерных режимов;
- изучены механоактивационные процессы, позволившие без использования ПАВ получить агрегативно-устойчивые водные суспензии и эмульсии;
- впервые при диспергировании насадкой конфузор-диффузор получена модификация исходной ленточной структуры парафина в пористый парафин.

Теоретическая и практическая значимость работы

К теоретической и практической значимости работы можно отнести следующие результаты:

- доказана возможность модификации структурно-физических свойств и стабилизации агрегативно-неустойчивых водных композиций путем механоактивационного разрыва внутримолекулярных связей устойчивых молекул воды и межмолекулярных и внутримолекулярных связей дисперсных компонентов при использовании насадки конфузور-диффузор;

- предложена новая конструкция насадки конфузор-диффузор для перемешивающего устройства роторного типа, создающая метастабильные кавитационные состояния дисперсионной среды, что приводит к дополнительным механоактивационным воздействиям на компоненты перемешиваемой композиции;

- показаны преимущества насадки конфузор-диффузор в части создания интенсивных метастабильных кавитационных состояний дисперсионной среды в процессах диспергирования компонентов и генерирования ионов неорганических и радикалов органических соединений;

- получены количественные характеристики генерирования ионов гидроксония и гидроксид-ионов, и показана их ключевая роль в ион-ионных и ион-радикальных взаимодействиях, связанная с большими значениями электростатических потенциалов;

- разработана методика оценки механоактивационной эффективности насадок роторных мешалок;

- получены заключения о возможности использования результатов работы в технологических процессах строительного производства (ЗАО «Железобетон», ООО «Кварц-Строй», Ивановская область).

Обоснованность и достоверность научных результатов и выводов

Обоснованность и достоверность полученных результатов определяется корректным применением основополагающих научных методов.

Экспериментальные исследования обеспечены достаточным техническим оснащением и аттестованными средствами измерений. Обработка экспериментальных данных и анализ полученных результатов выполнены корректно в соответствии с научно-техническими источниками.

Замечания по работе

1. При рассмотрении термодинамических факторов, сопутствующих процессу механоактивации воды, целесообразно было бы в автореферате привести соотношение для изменения общей энтропии системы, а в диссертации показать, каким соотношением определяется сродство химической реакции.
2. Автор считает, что корректное описание исследуемых явлений возможно в рамках кинетической теории микроскопических статистических систем. Чем это обосновано? Какие характеристики возможно определять с использованием данной теории?
3. На каком основании автор включает в число факторов, влияющих на коэффициент устойчивости эмульсий, наряду с концентрациями ионов и дисперсных частиц скорость их образования ?
4. Диссертация разделена на неравноценные по содержанию главы. На наш взгляд, целесообразно было бы объединить главы 3 и 4.
5. В тексте диссертации встречаются «вольные» выражения, например: «расчетные перспективы» (стр. 63), «сильно турбулентные течения» (стр. 63), «диапазон движения жидкости» (стр. 77).

Однако приведенные замечания не влияют на общую положительную оценку результатов диссертационной работы, выполненной на высоком научно-техническом уровне.

Заключение

Диссертационная работа Зиновьевой Екатерины Витальевны «Влияние процессов механоактивации на структурно-физическую модификацию и стабилизацию водных суспензий и смазочных эмульсий» является завершённой

научно-квалификационной работой, в которой соискателем решена важная задача получения стабильных агрегативно-устойчивых водных суспензий и смазочных эмульсий и получены технологические решения, позволяющие создать такие составы в результате осуществления процесса механоактивации с использованием разработанной насадки конфузор-диффузор.

Диссертация обладает научной новизной и практической значимостью, отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям (п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842), а автор работы, Зиновьева Екатерина Витальевна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.13 – Машины, агрегаты и процессы (строительство).

Отзыв обсужден и принят на заседании кафедры «Технологические процессы, аппараты и техносферная безопасность» ФГБОУ ВО «ТГТУ» « 21 » февраля 2017 г., протокол № 2.

Зав. кафедрой «Технологические процессы, аппараты и техносферная безопасность», д.т.н. (научная специальность 05.17.08 - Процессы и аппараты химических технологий), профессор

Наталья Цибикивна Гатапова

ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет», 392000, г. Тамбов, ул. Советская, д. 106. Тел. (4752) 63-10-19. e-mail: tstu@admin.tstu.ru

