

УДК 536.423+532.528

Обґрунтовано актуальність обробки води і способу змішування водно-етанольної суміші роторно-пульсаційними апаратами, що реалізують принципи дискретно-імпульсного введення енергії. Розглянуто механізм змішування води та спирту при отриманні водно-етанольних сумішей

Ключові слова: роторно-пульсаційний апарат, водно-етанольні суміші

Обоснована актуальность обработки воды и способа смешивания водно-этанольной смеси роторно-пульсационными аппаратами, реализующими принципы дискретно-импульсного ввода энергии. Рассмотрен механизм смешивания воды и спирта при получении водно-этанольных смесей

Ключевые слова: роторно-пульсационный аппарат, водно-этанольные смеси

The actuality of the treatment water and method of mixing of water-ethanol mixture by rotor-pulsation apparatus, which realizes the principles of discrete-pulse input of energy is proved. The mechanism of mixing of water and ethanol at the receipt of water-ethanol mixtures is considered

Key words: rotor-pulse apparatus, water-ethanol mixture

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЭФФЕКТОВ ДИВЭ ПРИ ОБРАБОТКЕ ВОДЫ И ВОДНО- ЭТАНОЛЬНЫХ СМЕСЕЙ

И.А. Дубовкина

Кандидат технических наук, научный сотрудник
Отдел тепломассообмена в дисперсных системах
Институт технической теплофизики НАН Украины
ул. Булаховского, 2, г. Киев, Украина, 03164
Контактный тел.: 097-674-36-72
E-mail: smorodinka55@yandex.ru

1. Введение

В современных условиях интенсификации производства особое внимание уделяется внедрению инновационных разработок, которые позволяют не только повысить эффективность использования природных ресурсов, снизить энергозатратность, но и повысить качество получаемого продукта наряду с экологизацией производства. Вода, в соответствии с Законом Украины «Про охрану окружающей среды» принадлежит к природным ресурсам, является одной из составляющих для многих отраслей пищевой промышленности. Показатели качества воды, используемой в технологических процессах, значительным образом влияют на качество и безопасность готовой продукции, стабильность и долговечность работы оборудования, продуктивность предприятия.

2. Постановка проблемы

На сегодняшний день множество физико-химических технологий требует энергозатрат и осуществляется в аппаратах с внешним подводом энергии. Коэффициент полезного использования этой энер-

гии весьма мал и, как правило, не превышает 10%. Основное сопротивление тепломассообмену сосредоточено в окрестности межфазной поверхности и именно в эту зону и необходимо ввести энергию. В традиционных же аппаратах энергия, как правило, равномерно распределена по всему объему и поэтому ее основная доля идет на технологически бесполезную циркуляцию взаимодействующих компонентов. Метод дискретно-импульсного ввода энергии (ДИВЭ) заключается в создании условий, которые обеспечивают при локальном вводе энергии в технологическую систему, ее дискретное распределение по пространству и импульсное воздействие по времени. В институте технической теплофизики НАН Украины было разработано оборудование, которое реализует основные механизмы ДИВЭ:

- эффекты, связанные с ускорением движения непрерывной фазы,
- действие напряжений сдвига,
- кавитационные механизмы,
- механизмы взрывного вскипания,
- коллективные эффекты в ансамбле пузырьков [1].

Применение роторно-пульсационных аппаратов (РПА), основанных на принципе ДИВЭ позволяет значительно повысить технологический к.п.д. процесса.

3. Формирование целей

Цель данной работы – исследование и моделирование влияния механизмов ДИВЭ на свойства воды и водно-этанольных смесей обработанных в РПА.

4. Изложение основного материала

Водно-спиртовые растворы и смеси представляют собой сложную систему, свойства которой нелинейно зависят от количественного соотношения компонентов. При приготовлении водно-этанольных смесей их качество определяется двумя основными технологическими параметрами:

- качество воды и спирта;
- способ смешивания компонентов.

При традиционном способе приготовления водно-этанольных смесей, смешивание спирта и воды происходит в аппаратах с мешалками, в которые последовательно подают спирт и воду, используя мерную шкалу [2]. Такой метод не позволяет получить высокой точности смешивания.

Суть процесса смешивания состоит в передаче протона от спирта к воде с образованием иона гидроксония H_3O^+ рис. 1. При смешивании спирта с водой выделяется теплота, обусловленная образованием водородных связей смешанных ассоциатов – водно-спиртовых растворов с образованием кристаллогидратов.

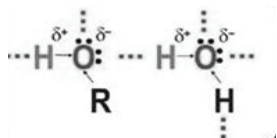


Рис. 1. Схема образования водородных связей при смешивании спирта с водой

Для обработки воды высокочастотными гидродинамическими колебаниями используется специально разработанная конструкция РПА с горизонтальным расположением системы ротор-статор-ротор, и межцилиндровым зазором до 100 мкн [3]. Суть обработки состоит в мгновенном сбросе давления в межцилиндровом зазоре при перекрытии каналов за короткий промежуток времени. Обработка жидкости в РПА – это интенсивное механическое влияние на частички дисперсной фазы, происходит турбулизация и пульсация потока, который возникает за счет периодического изменения проходного сечения потока. При получении водно-этанольных смесей с применением метода ДИВЭ происходит улучшение их органолептических показателей. Водно-спиртовая смесь в процессе обработки поддается влиянию высокочастотных гидродинамических колебаний, угловых скоростей и значительных напряжений сдвига, что позволяет получать смеси с высокой степенью гидратации.

Межмолекулярные связи в водно-спиртовых растворах носят сложный характер. Каждая молекула спирта может образовать две водородные связи, а каждая молекула воды – четыре, поскольку имеет два некомпенсированных положительных заряда у атомов

водорода и два отрицательных заряда на кислородном атоме рис.1.

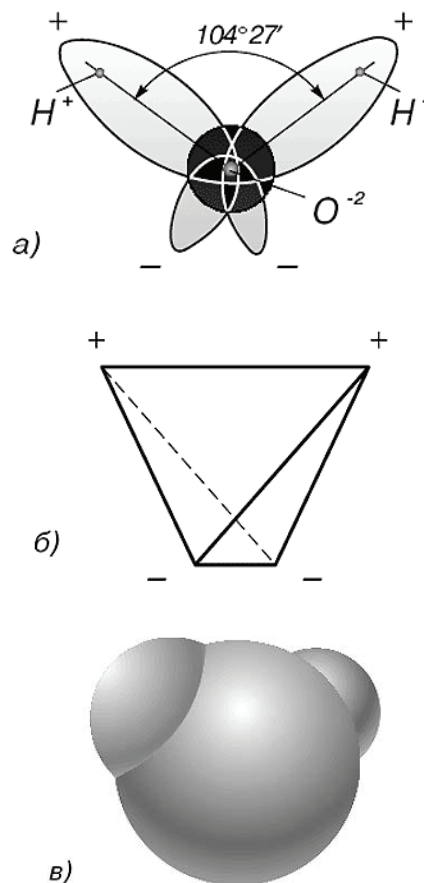


Рис. 2. Модель молекулы воды: а) модель молекулы воды, предложенная Нильсом Бором; б) схема полюсов зарядов в молекуле; в) общий вид электронного облака молекулы воды

Их взаимное расположение лишь немного отличается от направления из центра правильного тетраэдра (ядро атома кислорода) на его вершины. Этот геометрический фактор, наряду с известной деформационной гибкостью угла НОН и длин О-Н связей, позволяет каждой молекуле образовывать в конденсированном состоянии до 4-х опосредованных водородными связями, из которых две являются донорными, а две акцепторными.

В чистой воде и в разбавленных растворах существует непрерывная трехмерная сетка водородных связей [4]. В бинарных системах водородной связью могут быть соединены молекулы воды между собой, молекулы спирта между собой с образованием линейных цепочных ассоциатов [5], а также молекулы спирта и воды рис. 3.

Если обобщить вышеизложенное, то можно сказать, что одним из определяющих процессов при смешивании воды и спирта является – процесс гидратации, обусловленный скоростью образования водородных связей. Обработка воды и получение водно-этанольных смесей с применением РПА, с использованием метода ДИВЭ дает возможность повысить степень гидратации водно-спиртовых растворов.

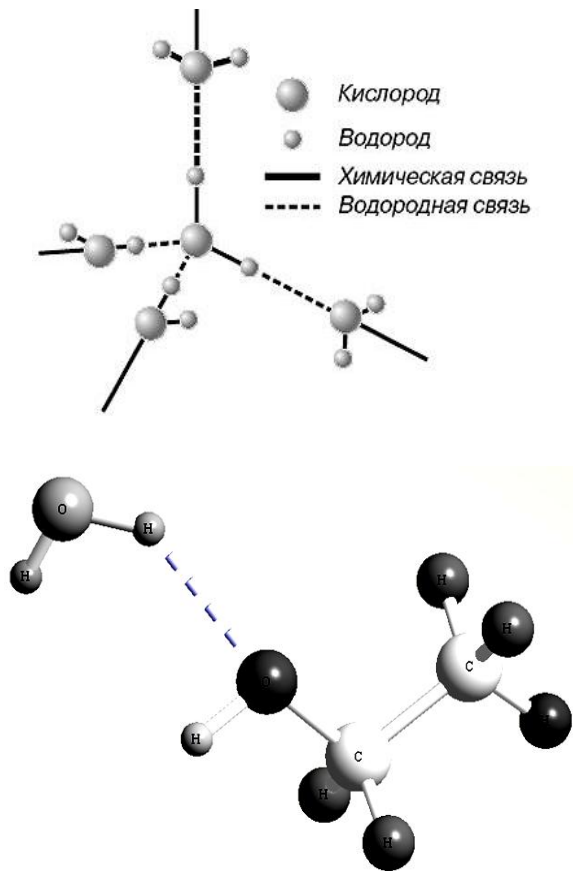


Рис. 3. Образование водородных связей: а) – между молекулами воды; б) - между молекулой спирта и воды.

5. Выводы

1. На основе проведенных исследований предложена схема технологической линии обработки воды и водно-этанольных смесей методом гидродинамических колебаний для производства водно-этанольных смесей.
2. Была получена вода и водно-этанольная смесь с улучшенными органолептическими качествами, химическими параметрами.

Литература

1. Долинский А.А. Дискретно-импульсный ввод энергии / Долинский А.А., Басок Б.И., Накорчевский А.И., Шуркова Ю.А. – К.: ИТГФ НАНУ, 1996.– 196 с.
2. Вода підготовлена для лікєро-горілчаного виробництва. Технічні умови (СОУ 15.9-37-237:2005) Видання офіційне - [Чинний від 2005-12-27].- К. Мінагрополітики України, 2006. – 17 с. - (Національний стандарт України).
3. Шурчкова Ю.О., Коник А.В. Исследование влияния дискретно-импульсного ввода энергии на физико-химические показатели воды // Пром. теплотехника. - 2009. -Т.31, №3. - С.108-112.
4. Nose A., Hojo M. Hydrogen bonding of water–ethanol in alcoholic beverages // J. of Bioscience and Bioengineering. 2006. V. 102. N 4. P. 269–280.
5. Saiz L., Padro J.A., Guardia E. Structure and Dynamics of Liquid Ethanol // J. Phys. Chem. B. 1997. V. 101. N 1. P. 78–86.

Процес текстурування поверхні напівпровідникових пластин використовується для зменшення коефіцієнту світловідбиття та, відповідно, збільшення значень фотоконверсії
Ключові слова: *мультикремній, текстура, світловідбиття, полірування*

Процесс текстурирования поверхности полупроводниковых пластин используется для уменьшения коэффициента светотражения и, соответственно, увеличения значений фотопреобразования
Ключевые слова: *мультикремний, текстура, светотражение, полирование*

The semiconductor wafers texturizing process is used for the decreasing of the light reflection proceses and, respectively, the increasing of photoconversion coeficients
Keywords: *multycrystalline silicon, texture, light reflection, polishing*

УДК 621.315.592

**ПІДГОТОВКА
ПОВЕРХНІ
КРЕМНІЄВИХ
МАТЕРІАЛІВ ДО
ТЕКСТУРУВАННЯ**

Ю. В. Попадинець
 Технічний директор ООО «ПіВі»
 вул. Алексія 10, Свалява, Україна, 89300
 Контактний тел. 050 414 00 91
 e-mail: popadynetsyv@gmail.com

Ефективність роботи фотоелектричних перетворювачів може бути збільшена за рахунок оптимізації процесів поверхневого світлосприймання, що здійсню-

ється шляхом підвищення ступеню чорноти поверхні. Умовою зменшення значення світловідбивання є утворення на поверхні напівпровідника структури з