

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РОТОРНО-ПУЛЬСАЦИОННОГО АППАРАТА ПРИ ОЧИСТКЕ СТОЧНЫХ ВОД

Анализ литературных данных показывает, что роторно-пульсационные аппараты могут с успехом применяться в процессах диспергирования. Максимальная интенсификация массообмена, растворения, эмульгирования и других подобных процессов достигается в развитом турбулентном потоке при воздействии мелкомасштабной пульсации среды и обработке материала в микрообъемах. Именно этот принцип реализуется в роторно-пульсационных смесителях, где процесс непрерывного смешения и гидромеханической обработки осуществляется внутри небольшой вихревой камеры. При этом получается большая поверхность раздела контактирующих сред.

На Стерлитамакском ОПНХЗ в цехе Н-4 существует проблема недостаточной очистки сточных вод в производстве 2,6-ди третбутилфенола.

Когда имеется большой объем ливневых вод, то экстракционная колонна работает в тяжелых условиях. В это время возможен проскок загрязнений со сбрасываемой водой [1]. Известно, что для интенсификации процесса экстракции необходимо увеличение поверхности раздела контактирующих фаз. Эту задачу можно решить, используя для обработки сточных вод с эфиром смеситель роторно-пульсационного типа [2].

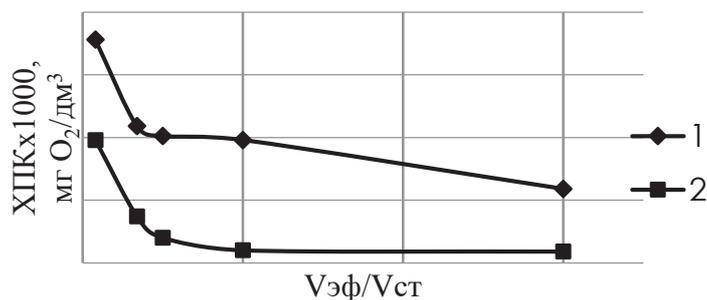
Коллективом авторов была изучена проблема недостаточной очистки сточных вод производства 2,6-ди третбутилфенола, проведен анализ получаемых сточных вод на содержание ХПК и фенола. В результате была разработана лабораторная установка роторно-пульсационного аппарата, включающая в себя емкость со сточной водой, емкость с изопропиловым эфиром, роторно-пульсационный аппарат, приемную емкость, запорную арматуру, и электродвигатель. Выбор конструкции роторно-пульсационного аппарата определяется конкретной областью его применения и конкретными условиями очистки данного раствора. Аппаратов универсального типа, пригодных для обработки различных растворов не существует. Это объясняется рядом факторов: составом исходного раствора, концентрации его после обработки и др.

Результаты зависимости химического потребления кислорода (ХПК) стока после экстракции органических веществ эфиром со смешением компонентов в РПА приведены на рис. 1.

Видно, что ХПК очищенной воды зависит от отношения смешиваемых объемов эфира и стока. Причем в интервале $V_{эф.}/V_{ст.}$ до 1 эта зависимость выражена сильно, а при $V_{эф.}/V_{ст.}$ больше 1 ХПК стока изменяется незначительно.

Следует отметить, что отпарка эфира позволяет снизить ХПК почти в 10 раз. Очевидно, это связано с наличием примесей в эфире, способных растворяться в воде.

Для того чтобы определить влияние смешения стока и экстрагента в РПА на процесс экстракции использована экстракция органики из стока эфиром без обработки в РПА.



1 – до отпарки эфира; 2 – после отпарки эфира

Рисунок 1 – Зависимость ХПК стока после экстракции органики эфиром со смещением компонентов в РПА

Эфир и сток в отношении $V_{эф.}/V_{ст.} = 1:3$ после ручного перемешивания помещаются в мерный цилиндр и выдерживаются в нем в течение суток. После анализа воды было установлено, что ХПК до отпарки составляет $17500 \text{ мг } O_2/дм^3$, а после отпарки $12061 \text{ мг } O_2/дм^3$.

Таким образом, очевидно, что смешение компонентов в РПА оказывает интенсифицирующее влияние на процесс экстракции. Это связано с тем, что в роторно-пульсационном аппарате происходит дробление эфира до капель микронного размера, что в значительной мере увеличивает поверхность контакта между сточной водой и изопропиловым эфиром [3–8].

ЛИТЕРАТУРА

1. Балабудкин, М. А. Роторно-пульсационные аппараты в химико-фармацевтической промышленности / М. А. Балабудкин. – М.: Медицина, 1983. – 160 с.
2. Ледова, Т. М. Закономерности приготовления эмульсионных систем в роторно-пульсационном аппарате / Т. М. Ледова. – М.: Медицина, 1980. – 157 с.

3. Промтов, М. А. Машины и аппараты с импульсными энергетическими воздействиями на обрабатываемые вещества: Учебное пособие / М. А. Промтов. – М.: Издательство машиностроение-1, 2004. – 136 с.

4. Zhilan Liua, Yan Yua, Pingniang Shenb, Juan Wangb, Chengyun Wangc, Yongjia Shen. Separation and purification of dl-tetrahydropalmatine from *Corydalis yanhusuo* by high-speed counter-current chromatography // *Chemical Engineering Science*, Volume 58, Issue 3, 15 January 2008. – P. 343–346.

5. Кардашев, Г. А. Физические методы интенсификации процессов химической технологии / Г. А. Кардашев. – М.: Химия, 1999. – 208 с.

6. Коновалов, В. Я. Базовые кинетические характеристики массообменных процессов / В. Я. Коновалов. – М.: Химия, 2001. – 302 с.

7. Карпачева, С. М. Пульсационная аппаратура в химической технологии / С. М. Карпачева, Б. Е.Рябчиков. – М.: Химия, 2003. – 224 с.

УДК: 547.371:547.372

М.Н. Ишанова, докторант;
А.А. Кадирбаева, доц., канд. тех. наук
(ЮКУ им.М. Ауезова, г. Шымкент);
А.Ф. Минаковский, доц., канд. тех. наук (БГТУ, г. Минск)

ОЧИСТКА ПРИРОДНЫХ ВОД С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОРБЕНТОВ НА ОСНОВЕ БЕНТОНИТА

Во многих регионах Республики Казахстан практически единственными источниками питьевого водоснабжения являются поверхностные воды озер и подземные воды. Запасы поверхностных вод в озерах – свыше 190 км³, а подземных – 58 км³, что составляет 36,3 % и 11,1 % от общих запасов пресной воды в стране. Более 60 % разведанных месторождений подземных вод и значительная часть озер не пригодны для хозяйственно-питьевого использования вследствие высокой минерализации.

Также серьезной проблемой является загрязнение природных вод, которое связано с антропогенным воздействием человека, основными источниками которого являются все виды промышленности, сельскохозяйственное производство, а также воды некоторых регионов Казахстана отличаются высокой жесткостью и содержанием примесей тяжелых металлов. Ионы тяжелых металлов, таких как хром, кадмий, свинец, уран, вызывают серьезные последствия для здоровья человека, повреждая практически все жизненные органы. В связи с этим для многих регионов Казахстана важной задачей является очистка питьевой