

ОТЗЫВ

На автореферат диссертации Лин Маунг Маунг на тему «Разработка технологии очистки сточных вод от тяжелых металлов методами нанофильтрации и ионного обмена», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.18 – Мембраны и мембранная технология.

Диссертационная работа Лин Маунг Маунг посвящена процессу очистки сточных вод от ионов тяжелых металлов на основе гибридной технологии нанофильтрации и ионного обмена, которая обладает высокой задерживающей способностью и производительностью за счет комбинации двух методов очистки по сравнению с процессом обратного осмоса.

Ионы тяжелых металлов, поступая на поверхностные водные объекты, оказывают негативное воздействие на экосистему водоемов и на человека, а именно, обладают канцерогенным действием и аккумулируются на последующих трофических уровнях пищевой цепи. В связи с этим очистка сточных вод от ионов тяжелых металлов является актуальной задачей.

Для очистки сточных вод от ионов металлов традиционно применяется электрокоагуляция, методы осаждения, адсорбция. Степень очистки от ионов тяжелых металлов данными методами, как известно, составляет не более 70 %. Из баромембранных процессов разделения наиболее эффективным является обратный осмос. Однако для процесса обратного осмоса требуется высокое рабочее давление от 10 бар, так же удельная производительность данного процесса не высокая. Поэтому автором выбран процесс нанофильтрации, который позволяет эффективно удалять многозарядные ионы из раствора при более высокой удельной производительности, так же процесс нанофильтрации протекает при более низком рабочем давлении, от 3 бар. Для повышения степени очистки от ионов тяжелых металлов автором предложена дополнительная очистка с помощью катионообменных смол марки КУ-2. В результате степень удаления ионов тяжелых металлов достигает более 99 %.

Кроме того автором определены точки минимума селективности в зависимости от природы пары «ион-мембрана» для одно- и многокомпонентных растворов. Так же определены значения динамической и полной обменной емкости для ионообменной смолы российского производства КУ-2-8 и описано влияние линейной скорости на характеристики этих смол.

Разработанная автором технологическая схема очистки на основе нанофильтрации и ионного обмена позволит очистить сточные воды шахт Челябинского угольного бассейна с высокими концентрациями ионов тяжелых металлов с эффективностью до 99%, при производительности 10 м³/час.

Практическая значимость работы подтверждается данными технико-экономического анализа, по которым установлена себестоимость очищенной воды методом НФ = 2,15 руб/м³ и методом ИО = 75 руб/м³. Что показывает

перспективность и экономическую эффективность применения гибридной технологии (НФ и ИО) очистки сточных вод от тяжелых металлов.

Использование широкого спектра современных методов исследования не вызывает сомнения в достоверности полученных результатов. Автореферат полностью соответствует содержанию диссертации. По материалам диссертации опубликовано 4 публикаций.

Из недостатков работы можно отметить следующее:

- влияние водородного показателя исходного раствора на процесс нанофильтрации рассмотрен в диапазоне от 3,5 до 7 рН, когда водородный показатель промышленных сточных вод содержащих ионы тяжелых металлов может достигать значений более 10 рН, что случится с мембраной при таких условиях не известно.

Указанное замечание не снижает значимости и ценности работы.

Заключение.

Диссертация представляет собой самостоятельное, законченное научное исследование с грамотно поставленными и решенными задачами. Она соответствует пункту 9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 г., предъявляемых к диссертации на соискание ученой степени кандидата наук, как научная квалификационная работа, в которой решены проблемы очистки сточных вод от ионов тяжелых металлов, а ее автор Лин Маунг Маунг заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.18 – Мембраны и мембранная технология.

Кандидат технических наук, доцент кафедры
«Химии и экологии»

Набережночелнинский институт (филиал)

ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»

423812, РТ г. Набережные Челны, пр. Суюмбике 10А.

Тел +7 (8552) 39-59-72

E-mail: chelny@kpfu.ru

12.11.2018

____ Фазуллин Динар Дильшатович

Подпись Фазуллина Д.Д. заверяю

Фазуллин Д.Д.

