

СОВМЕЩЁННЫЙ АДСОРБЦИОННО-ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ОТ ФОСФАТОВ

Кукота О.А., студент 4 курса,
Заика Р.Г., к.т.н., заведующая кафедрой химии и охраны труда, научный руководитель,
Тюльпинов А.Д., к.т.н., доцент, научный руководитель,
Восточноукраинский национальный университет имени Владимира Даля,
г. Северодонецк, пр. Центральный, 59-а, Украина
tyulpi@rambler.ru

Мировое сообщество озабочено применением синтетических моющих средств, имеющих в своем составе фосфорсодержащие вещества, не безопасных для окружающей среды и здоровья человека. Так, в большинстве государств были приняты законы о запрете использования фосфатов в стиральных порошках или существенном снижении их использования [1]. Принятый в Украине закон о запрете использования фосфатов в синтетических моющих средствах, вынуждает потребителей отказаться от качественных и недорогих стиральных порошков. Данная работа направлена на разработку новой технологии очистки сточных вод от остаточных количеств фосфатов, что позволит не отказываться от фосфатсодержащих стиральных порошков.

Улучшение качества окружающей среды без отказа от качественных стиральных порошков и перевода существующих предприятий по их производству на новые схемы производства.

Разработка эффективного и дешевого метода обезвреживания остаточных концентраций фосфатов в воде.

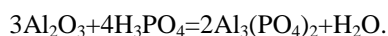
Данная работа основана на совмещении двух известных методов адсорбционного и электрохимического. Экспериментальная установка состоит из двух электродов и емкости, в которой протекает реакция.

В качестве материала электродов используются Al, Fe или графит. Под действием электрического тока на электродах образуются маленькие пузырьки воздуха, которые распределяются в жидкой среде. Таким образом, за счет малого размера пузырьков воздуха, увеличивается поверхность раздела фаз, на которой и будет протекать реакция. Металл электродов переходит в раствор, образуя оксид металла, который и реагирует с ионами PO_4^{3-} , образуя нерастворимую соль металла. Так же можно добавлять в раствор глину (Al_2O_3), что значительно удешевляет методику. Данная схема целесообразна при высоких концентрациях фосфат-иона в воде. При более низких концентрациях, возможно, будет достаточно тех металлов, которые изначально содержатся в воде (так называемая жесткость воды). Удаление солей металлов происходит путем их коагуляции. Коагулированный осадок является ценным минеральным удобрением, которое можно продать, сделав данный способ еще более выгодным.

На основании полученных экспериментальных данных рассчитан ориентировочный экономический эффект. При расчёте эффекта были оценочно приняты следующие данные: капитальные вложения составят, примерно, 200 \$, затраты на расходный материал 4454,4 грн.

Известно, что концентрация фосфатов в сточных водах г. Северодонецка составляет 7 г/м^3 , количество стоков – $20000 \text{ м}^3/\text{сутки}$. $20000 \text{ м}^3/\text{сутки} = 833 \text{ м}^3/\text{ч}$. Таким образом, в год поступает такое количество фосфатов: $7 \text{ г/м}^3 * 833 \text{ м}^3/\text{ч} = 5831 \text{ г/ч} = 5,8 \text{ кг/ч} = 44544 \text{ кг/год} = 44,544 \text{ т/год}$.

Процесс протекает по реакции



Из реакции видно, что соотношение Al_2O_3 и H_3PO_4 1:1. Глина понадобится с избытком, и примем соотношение 2:1. Цена глины составляет, примерно, 15 коп/кг, таким образом, на закупку Al_2O_3 необходимо: $(44544 * 2) \text{ кг/год} * 0,15 \text{ грн/кг} = 13363 \text{ грн/год}$.

Прибыль от продажи получаемого удобрения превысит затраты, связанные с очисткой воды.

Разрабатываемая технология позволит не отказываться от качественных стиральных порошков, содержащих фосфаты, решает проблему очистки сточных вод от фосфатов, является экономически выгодной.

1. Анализ объектов окружающей среды / Нежиховский Г. Р., Котов Г. Н., Осипова Л. В., Пинчук О. А. // Экоаналитика-2000 : тез. докл. 4-й Всерос. конф. с междунар. участием. - Краснодар, 2000. - С. 210-211.