

Список литературы

1 **Осипенко, Г. Л.** Экологическая тропа – важная часть экологического образования у младших школьников / Г. Л. Осипенко, А. Д. Карпова // Трансграничное сотрудничество в области экологической безопасности и охраны окружающей среды [Электронный ресурс] : сб. материалов VI Междунар. науч.-практ. конф. (Гомель, 2–3 июня 2022 года) / М-во образования Республики Беларусь, Гомельский гос. ун-т им. Ф. Скорины ; редкол. : А. П. Гусев (гл. ред.) [и др.]. – Электрон. текст. данные (11,0 Мб). – Гомель : ГГУ им. Ф. Скорины, 2022. – С. 327–329. – Режим доступа : <http://conference.gsu.by>.

WEATHER STATION «VOLOZHIN» AS A BASE FOR EDUCATIONAL SCHOOL EXCURSIONS IN HYDROLOGY AND METEOROLOGY

G. L. OSIPENKO, A. D. KROT

Gomel State University named after F. Skorina, Republic of Belaru

УДК 648.6

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД КРАСИЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ

М. В. ПИЛИПЕНКО

*Центральный научно-исследовательский институт комплексного использования водных ресурсов, г. Минск, Республика Беларусь
marinaby@yandex.ru*

Актуальность. Проведенные нами ранее исследования по сравнительному анализу очистки сточных вод от красителей озонированием, сорбцией, УФ-обработкой и фотокаталитическим окислением показали, что наиболее эффективными способами являются озонирование [1–5] и использование фотокатализаторов.

Цель работы – оценить эффективность использования различных технологий очистки сточных вод от красителей по ряду технико-экономических показателей.

Методика. В качестве альтернативных вариантов очистки сточных вод красильно-отделочных производств рассмотрим четыре:

- установка сорбционного блока доочистки сточных вод после основного варианта электрокоагуляции и флотации (вариант 1);
- комбинирование флотации с озонированием после основного варианта электрокоагуляции (вариант 2);
- комбинирование ультразвуковой обработки и флотации с озонированием после основного варианта электрокоагуляции (вариант 3);

– комбинирование флотации с озонированием с последующей фотокаталитической очисткой сточных вод красильно-отделочных производств (вариант 4).

Оценочная максимальная эффективность очистки сточных вод каждого из рассмотренных вариантов:

- вариант 0 – 80 %;
- вариант 1 – 95 %;
- вариант 2 – 97 %;
- вариант 3 – 99 %;
- вариант 4 – 99,9 %.

В расчетах приняли (в расценках на 2023 год):

- ставка дисконтирования – 0,1;
- количество рабочих дней в году – 256;
- расход сточных вод – 2000 м³/сут (примем 500 тыс. м³/год), из них 10 % расходуется на процесс крашения и 90 % на промывку;
- исходный расход воды на разбавление перед сбросом 1:3;
- стоимость забора и подготовки свежей воды составляет 3,3 руб./м³;
- стоимость забора свежей воды составляет 0,76 руб./м³;
- платежи за сброс сточных вод в канализацию составляют 0,66 руб./м³;
- глубина расчета – 10 лет;
- планируемые сроки строительства составляют 1 год.

Основные результаты. Экологический результат природоохранного мероприятия (ПОМ) выражается: 1) во вовлечении в хозяйственный оборот производственных отходов (вариант 1 – отработанные ионообменные смолы; вариант 4 – осадки станций обезжелезивания для приготовления магнитных фотокатализаторов), которые до настоящего времени не использовались в Республике Беларусь; 2) снижении платежей за сброс сточных вод за счет сокращения объема сброса путем сокращения использования воды на разбавление и соответственно сокращения забора свежей воды.

Очистка сточных вод красильно-отделочных производств является экономически эффективной за счет значительных объемов используемой воды. Варианты 1 и 2 характеризуются меньшими капитальными затратами в сравнении с вариантами 3 и 4. Основную долю затрат для варианта 1 составляют затраты на сорбционный материал. В общей структуре текущих затрат по данному варианту они составляют около 72 %. Наименьшие текущие затраты характерны для варианта 2. Положительными эффектами в рассматриваемых вариантах является снижение расхода воды, используемой на разбавление очищенных сточных вод перед сбросом в сеть городской канализации путем увеличения глубины очистки сточных вод. За счет этого вариант 4 имеет самый большой совокупный годовой эффект.

В результате расчета получили, что общая экономическая эффективность для всех вариантов ПОМ составляет 0,544–1,317 руб./руб., простой срок окупаемости составит 0,76–1,84 года, что удовлетворяет условию эффективности капитальных вложений.

Выводы. Анализируя полученные данные, можно сделать вывод, что внедрение рассматриваемых вариантов очистки сточных вод красильно-отделочных производств является экономически эффективным. Таким образом, рассматриваемые природоохранные мероприятия являются как экологически, так и экономически выгодными.

Список литературы

1 **Романовский, В. И.** Сравнительный анализ методов очистки сточных вод от красителей / В. И. Романовский, В. В. Лихавицкий, М. В. Пилипенко // Вода Magazine. – 2016. – № 12(112). – С. 54–58.

2 **Пилипенко, М. В.** Железо-лантан-содержащие фотокатализаторы из осадков очистки промывных вод фильтров обезжелезивания / М. В. Пилипенко, И. Ю. Козловская, В. И. Романовский // Вестник БрГТУ. Водохозяйственное строительство, теплоэнергетика и геоэкология. – 2022. – № 1(127). – С. 42–44.

3 **Петров, О. А.** Применение суперкавитирующих аппаратов для обработки отходов в жидких средах / О. А. Петров, В. И. Романовский // Вестник БрГТУ. Водохозяйственное строительство, теплоэнергетика и геоэкология. – 2015. – № 2(92). – С. 82–84.

4 **Романовский, В. И.** Материалы для очистки сточных вод на основе отработанных синтетических ионитов / В. И. Романовский, В. Н. Марцель // Ресурсо- и энергосберегающие технологии и оборудование, экологически безопасные технологии : материалы Междунар. науч.-техн. конф. БГТУ, Минск, 19–20 ноября 2008 г. / Белорус. гос. техн. ун-т; редкол.: И. М. Жарский [и др.]. – Минск, 2008. – С. 141–142.

5 **Петров, О. А.** Применение суперкавитирующих аппаратов для обработки ионитов / О. А. Петров, В. И. Романовский // Новейшие достижения в области импортозамещения в химической промышленности и производстве строительных материалов: материалы Междунар. науч.-техн. конф. БГТУ, Минск, 25–27 ноября 2009 г. / Белорус. гос. техн. ун-т; редкол.: И. М. Жарский [и др.]. – Минск, 2009. – С. 123–126.

COMPARATIVE ANALYSIS OF TECHNOLOGIES FOR WASTEWATER TREATMENT OF DYING PRODUCTIONS

M. V. PILIPENKO

Central Research Institute for the Integrated Use of Water Resources, Minsk, Republic of Belarus