

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭНДЕМИЧЕСКИХ ВОССТАНАВЛИВАЕМЫХ БИОРЕСУРСОВ ДЛЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СТАБИЛИЗАЦИИ

К.А. Синдеева, А.Н. Трофимов

Рассмотрены источники отходов загрязнений гальваническим производством в нижнем течении реки Бии. Предложено очищать сточные воды модифицированным полимером (биопретектором). Оценен предполагаемый экономический эффект от внедрения данного способа очистки.

Водные ресурсы Алтайского края представлены р. Обью, Бией, Катунью. Всего по территории края протекает 9700 рек (в основном на востоке и юго-востоке), восемь из них протяженностью свыше 200 км. Большинство из них испытывают максимальное загрязнение взвешенными веществами и нефтепродуктами от предприятий гг. Барнаула, Бийска, Рубцовска.

Одна из серьезных экологических проблем Алтайского края – загрязнение поверхностных и подземных вод в результате неорганизованных сбросов. Объем сброса загрязненных сточных вод на начало 2000 г. в поверхностные водные объекты составлял 31,9 млн. куб.м, более 50% объема водоотведения приходится на нормативно очищенные сточные воды.

Речные воды Алтайского края относятся к гидрокарбонатному классу с минерализацией 100-300 мг/л. Вследствие антропогенного воздействия многие водотоки (Обь, Чумыш, Чарыш, Барнаулка) загрязнены нефтепродуктами (3-12 ПДК), фенолами (2-6 ПДК), аммонийным азотом (3-11 ПДК), легкоокисляемыми органическими и взвешенными веществами (до 4 ПДК). Традиционная схема водоочистки на фильтровальных станциях в городах не только отстает от современных требований эколого-технологической безопасности, но и зачастую не соответствует степени загрязнения источников городского водоснабжения. Как правило, из воды, подаваемой населению, не удаляются такие вредные ингредиенты, как соли тяжелых металлов, фенолы, пестициды, синтетические поверхностно-активные вещества [1].

Основными источниками загрязнения водных объектов являются предприятия нефтехимии, теплоэнергетики, машиностроения, пищевой промышленности и жилищно-коммунального хозяйства. На территории Алтайского края одним из них является ГУП БПО «Сибприпормаш», находящийся в г. Бийске.

Одним из основных элементов технологической цепи данного предприятия является гальваническое производство, в результате которого раствор солей металлов подвергается электрохимическому воздействию, что повышает износостойкость деталей. Однако в результате данного производства на сегодняшний день предполагаемые сбросные воды в р. Бия составляют 30 куб.м. в неделю, в которой содержатся соли тяжелых металлов меди, цинка и хрома. Концентрация солей металлов составляет 100 кг на кубометр воды.

Предполагаемый причиняемый вред при установившемся сбросе загрязняющих веществ в водные объекты и водосборные площади ($P_{устан}$) определим по следующей формуле:

$$P_{устан} = K_{кат} \times K_{сн} \times B_i^y,$$

где $K_{кат}$ – коэффициент, учитывающий категорию водного объекта, в который осуществляется сброс;

$K_{сн}$ – коэффициент снижения величины размера вреда в случае принятия мер по ликвидации последствий сброса;

B_i^y – величина вреда при установившемся сбросе i -го загрязняющего вещества, поступающего в водный объект и водосборную площадь, руб.

Значения $K_{кат}$, $K_{сн}$, B_i^y определяется в соответствии с Методикой [2].

$$P_{устан} = 1,1 \times 0,346 \times 570,97 = 217,313$$

Следовательно, вред, причиняемый «Сибприпормаш» только гальваническим производством, составляет 217,313 тыс. руб.

В рамках конверсионной программы рядом отраслевых институтов ВПК при участии Сибирского отделения Российской академии наук разработана технология получения и разработана опытная партия препарата (модифицированный биополимер), обладающего

уникальной сорбционной емкостью по отношению к солям тяжелых металлов [3, 4].

1 кг препарата может сорбировать (переводя в нерастворимую форму) в водных средах и почвах: Fe – около 100 г;

Cu – около 35 г;
Zn – около 10 г;
Cs – около 15 г;
Sr – около 6 г.

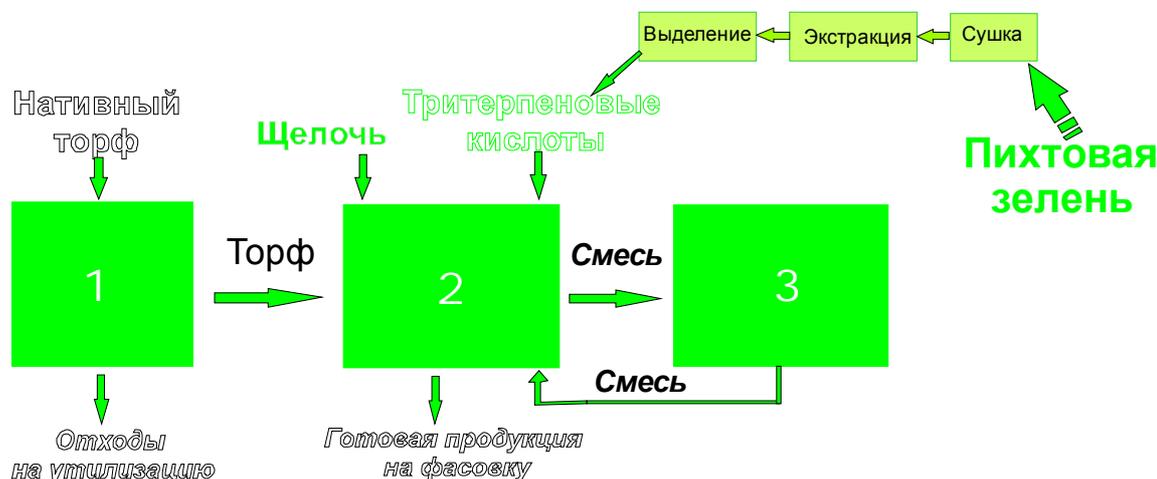


Рисунок 1 – Блок – схема получения биопротектора

Данный препарат может служить базовым элементом при создании радикально нового, недорогого способа утилизации тяжелых металлов, в т.ч. гальванических производств. Кроме того, при внедрении биопротектора происходит возврат металлов в производственный цикл, которые на сегодняшний день идут на свалку.

Получение данного препарата можно представить следующей блок-схемой (рис.1).

Краткое описание процесса очистки и обезвреживания сточных вод можно представить блок-схемой (рис.2). Загрязненная вода подается на оросительную колонну (1), в которой размещены сменные кассеты, содержащие активированный биополимер. Фильтруясь через кассеты, где образуется комплекс полимеры + металлы, вода очищается от загрязнителей и собирается в накопительном бассейне, откуда поступает в систему отстойников (2), в которую также вносится биополимер, производя окончательную очистку образованием комплекса биополимер + металл. Очищенная таким образом вода сбрасывается на иловые карты или возвращается в производство.

Комплекс биополимер + металл из загрязненных кассет (имеющий желеобразную консистенцию), а также иловый осадок из отстойников, содержащий этот же комплекс транспортируется в приямок формирования техногенного месторождения (3), откуда после накопления достаточного количества

направляется на термообработку, в результате которой образуется металл, пригодный для повторного использования в производстве.

Для отработки методов применения данного препарата необходимо финансирование в объеме 12 млн. руб. на протяжении 1,5 – 2 лет.

Применение модифицированного полимера (биопротектора) решит проблемы предприятия «Сибприбормаш» в очистке вод. Кроме того, возникает экологический и социально-экономический эффект.

Обеззараживание одного литра воды по существующим традиционным методикам обходится предприятию в 7-8 руб. Следовательно, при использовании биопротектора экономия предприятия при еженедельном выходе воды в 30 куб.м, требующей дезактивации, составит 240 тыс. руб. в неделю и в среднем 12480 тыс. руб. в год.

Кроме того, из существующих выбросов в размере 100 кг/куб.м. воды в результате рециклинга в производство возвращается 156 тонн металлов в год.

В среднем цена данных металлов составляет 50 - 60 руб/кг. Следовательно, у предприятия есть возможность возвращать 9048 тыс. руб.

Общая экономия предприятия по расходам на обеззараживание воды и покупку металла составит 21528 тыс. руб.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭНДЕМИЧЕСКИХ ВОССТАНАВЛИВАЕМЫХ БИОРЕСУРСОВ ДЛЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СТАБИЛИЗАЦИИ

Стоимость препарата составляет 30 руб/кг. Годовая потребность в биопротекторе 78000 кг. (исходя из расхода 0,05 кг на литр воды). Стоимость общего годового объема потребляемого биопротектора при установленном объеме производства – 2340 тыс.руб

Определим экономический эффект:

$$\text{Эф} = 12480 + 9048 - 12000 - 2340 = 7188$$

(т.р.)

Следовательно, помимо экологического эффекта, предприятие получает экономию при использовании биопротектора в размере 7188 тыс. руб., что говорит о необходимости применения модифицированного полимера для очистки сбросных вод.

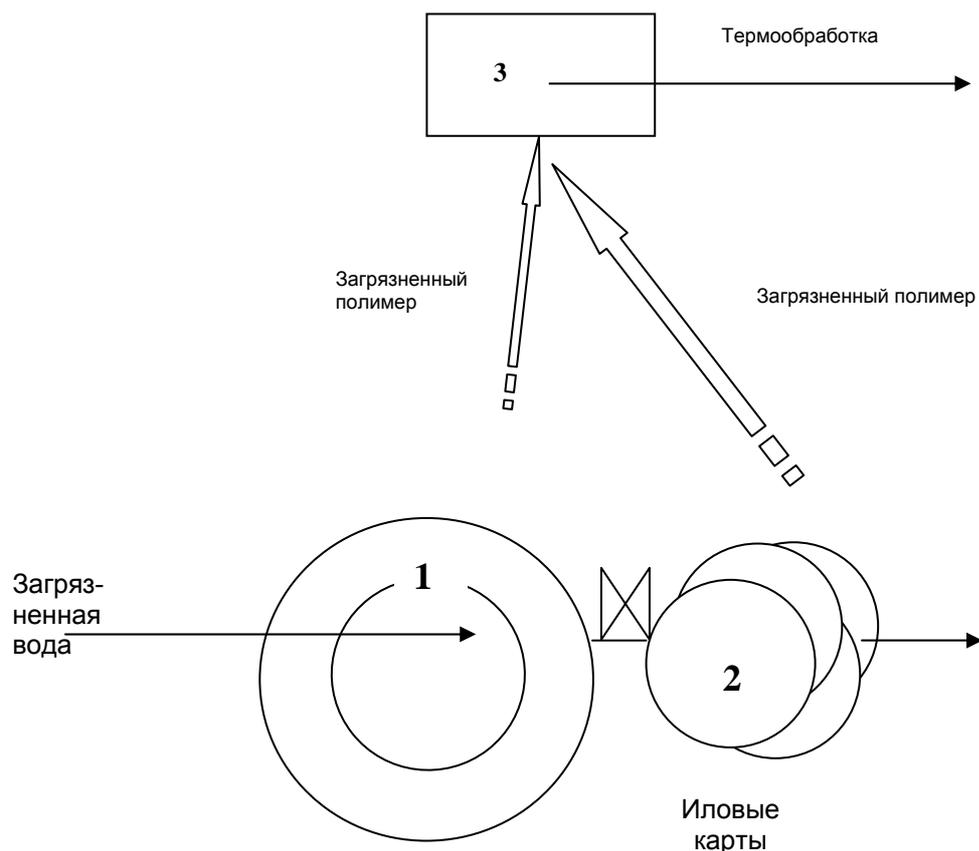


Рисунок 2 – Блок-схема предполагаемого метода обезвреживания сточных вод: 1 – оросительная колонна с накопительным бассейном, 2 – отстойники, 3 – приямок формирования техногенного месторождения

На основе рассмотренного выше, можно сделать вывод о том, что необходимо создавать условия и стимулы для инвестирования средств в ресурсо-сберегающие технологии, направленные на экономию материально-технических и энергетических ресурсов, и в очистные сооружения, которые обеспечат безопасность окружающей среды для жизнедеятельности человека, минимизируют причины возникновения и нанесения ущерба здоровью человека, снизят реальный уровень загрязнения окружающей природной среды по всем ее компонентам.

ЛИТЕРАТУРА

1. Адам А.М., Мамин Р.Г. Природные ресурсы и экологическая безопасность Западной Сибири. 2-е изд. М.: НИА-Природа, 2001. – 172 с.
2. Методика исчисления размера вреда окружающей среде (поверхностные и подземные воды). – Томск, 2002.
3. Патент RU 2257365 от 27.07.2005. Естественный катализатор экологического равновесия агроценозов. / Трофимов А.Н., Ларионов Б.В.
4. Богуш А.А., Трофимов А.Н. Применение торфо-гуминовых веществ для снижения техногенного влияния отходов на окружающую среду //Химическая промышленность, 3/2005, с.153-158.