

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОЧИСТКИ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ПРИРОДНЫМИ СОРБЕНТАМИ

М.К. Карибаева, магистр наук, преподаватель

Е.Ю. Ван, к.т.н, старший преподаватель

*В.Г. Михайлов, к.т.н., доцент

Восточно-Казахстанский государственный технический университет
им.Д. Серикбаева

070004, Республика Казахстан, г.Усть-Каменогорск, ул. Протазанова, 69
г. Усть-Каменогорск

*Кузбасский государственный технический университет имени
Т.Ф. Горбачева

650000, г. Кемерово, ул. Весенняя, 28

Загрязнение питьевой воды актуальная проблема, остро стоящая перед человечеством. Согласно данным Всемирной организации здравоохранения, на нашей планете чистой питьевой воды, которую можно было бы употреблять без предварительной очистки, осталось всего один процент. А ведь из-за употребления некачественной воды наносится огромный вред организму.

В Восточно-Казахстанском государственном техническом университете им. Д. Серикбаева приводятся исследования по очистке сточной и подземной воды от различных загрязнителей.

В лабораторных и укрупненных лабораторных масштабах проведены исследования по очистке природных вод от ионов тяжелых цветных металлов и солей жесткости цеолитами Чанканайского и Тайжугенского месторождения.

Исследования проводились на модельных растворах и реальных подземных водах. В ходе экспериментов подбирались условия очистки (расходы сорбента, режим обработки – динамический или статический, время обработки). Контроль за процессом очистки вели по остаточной концентрации интересующего компонента в обработанных стоках.

Исследования проводились в статических режимах с варьированием расходов сорбента и времени контакта сорбента с водой, а также в динамических режимах с варьированием в ходе опытов скорости пропускания воды через сорбент. Содержание солей жесткости определяли в соответствии с ГОСТом трилонометрическим методом, содержание тяжелых цветных металлов в соответствии с ГОСТом колориметрическим методом.

Результаты проведенных лабораторных исследований позволили сделать заключение о целесообразности использования цеолитов Чанканайского и Тайжугенского месторождений для очистки подземных вод. Аппаратно-технологическая схема очистки представлена на рисунке 1

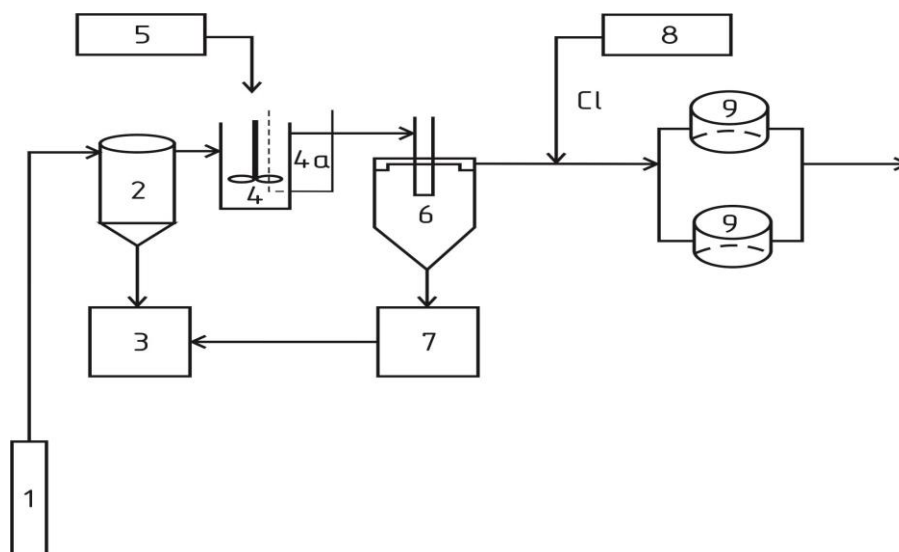


Рисунок 1 - Технологическая схема очистки подземной воды

Подземная вода из скважин (1) с помощью насосов поступает в отстойник (2), где происходит предварительное осветление методом отстаивания. В баках для перемешивания цеолитов (4,4а) происходит сорбционная очистка от ионов тяжелых металлов и солей жесткости. С этой целью цеолиты подают в баки при интенсивном перемешивании. Смешанная с цеолитом вода поступает в отстойник(6), где происходит полное осаждение взвешенных веществ. Далее очищенная вода хлорируется (8), а оттуда в резервуары чистой воды(9) и затем подается населению. Отработанные цеолиты поступают из отстойника (2) в баки для сбора сорбентов(7), осадок из отстойника(2), который содержит механические примеси поступает в бак (3)

Предложенная аппаратно-технологическая схема предназначена для очистки подземных вод с высоким содержанием тяжелых металлов и солей жесткости.

Известные способы очистки воды не в полной степени дают результат по удалению ионов тяжелых металлов, солей жесткости и органических включений.

На основании исследований, авторы пришли к мнению, о целесообразности применения предлагаемой технологии по очистке воды природными цеолитами. Что послужило базой для составления эколого-экономического обоснования технологии, в таблице 1 приведены основные показатели преимущества выбранной технологии.

Таблица 1 – Сравнительные эколого-экономические показатели использования технологии

Наименование показателя	ед. изм.	Базовый вариант	Предлагаемый вариант	Прибыль убыток (+ или -), USD
Объем продаж продукции	USD	60923.08	1571912.09	1510989.01
Объем продаж строительной смеси	т	(-)	10000.00	
Себестоимость	USD	994648.46	967648.46	-27000.00
Плата за захоронение отходов 4-го класса опасности	USD	27000.00	(-)	
Чистая прибыль	USD	- 470332.27	291204.08	761536.36
Инвестиции	USD	302399.27	302399.27	-
Показатели эффективности				
Срок окупаемости	лет	-	1.04	
Чистая приведенная величина дохода (NPV)			1745130.33	
IRR	%		95	
Экономический эффект предлагаемой технологии по сравнению с базовой	USD			761536.36

Диаграмма затрат и график накопления денежных средств предлагаемой технологии приведены на рисунках 2 и 3.

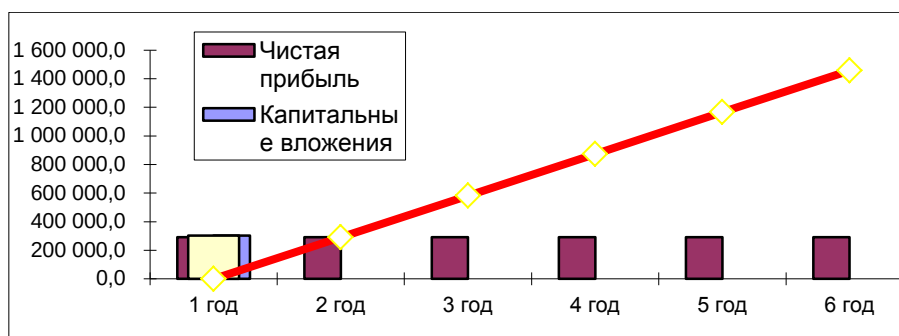


Рисунок 2 - График накопления денежных средств

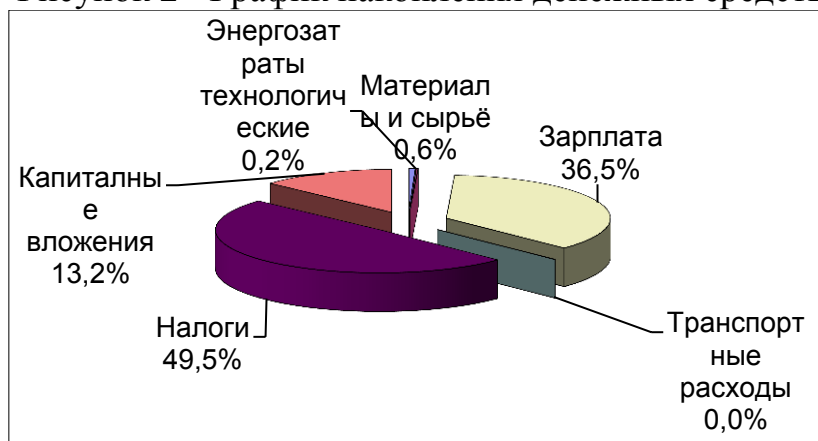


Рисунок 3 - Диаграмма затрат

Авторами была просчитана эколого-экономическая эффективность внедрения технологии очистки по методу [2]

Для сравнения были посчитаны два варианта ТЭО:

1. Базовый вариант – без утилизации цеолитов.
2. Предлагаемый вариант – с утилизацией цеолитов, с получением строительной смеси.

Производительность была взята 100000 м^3 подземной воды в год.

Все цены и расходные коэффициенты взяты из реальных производственных данных. Оборудование выбрано по производственным данным сорбционного процесса в соответствии с технологической схемой.

Список литературы:

1. Руководство по контролю качества питьевой воды. – 2-е издание. – Т. 1. – ВОЗ. – Женева. – 1994.
2. Юлдашева, О.У. Бизнес-план в системе планирования предприятий. – М.: Связь. – 2008.
3. Лифшиц, В.Н. Выбор оптимальных решений в технико-экономических расчетах. – М.: Экономика. – 1971.
4. Лапыгин, Ю.Н. Бизнес-план: стратегии и тактика развития компании : практическое пособие / Ю.Н. Лапыгин, Д.Ю. Лапыгин. – М.: ОМЕГА-Л. – 2007.