

ЭКОЛОГИЯ

УДК 502/504

ОЧИСТКА МИНЕРАЛИЗОВАННЫХ ШАХТНЫХ ВОД

Кофанов А. Е., Царалунга А. С. (ИЭЭ).

Научный руководитель – канд. хим. наук, доцент Кофанова Е. В.

Национальный технический университет Украины "КПИ"
Киев, Украина

На территории Украины разрабатывается более 4500 месторождений полезных ископаемых, действует около 2000 предприятий по добыче, обогащению и переработке минерального сырья. В процессе сточных производственной деятельности предприятий образуются большие объемы шахтных вод различного химического состава. Такие воды непригодны для питья и обладают характеристиками, исключающими их использование в технических целях без предварительной очистки и обеззараживания [1].

Проблематика. Сточные шахтные воды опасны с любой точки зрения. Они способны разрушить даже бетонные конструкции, стволы шахт, отстойники, сооружения биологической и физико-химической очистки воды, другое оборудование, не говоря уж о их пагубном влиянии на живые организмы. Для очистки сточных шахтных вод применяют различные методы, в том числе методы механической очистки (удаление грубодисперсных нерастворимых примесей путем процеживания, отстаивания и фильтрации), химические методы (нейтрализация и окисление), физико-химические методы (добавление специальных реагентов, которые способствуют более полному выделению нерастворимых соединений, перевод растворимых соединений в нерастворимые или превращение вредных соединений в нетоксичные), а также биологические методы, основанные преимущественно на жизнедеятельности микроорганизмов, способствующих окислению или восстановлению органических примесей, находящихся в воде в виде суспензий, коллоидов или в растворенном состоянии [1; 2].

Целью работы является обоснование способов снижения минерализации шахтных вод с целью их последующего использования для рыбохозяйственных целей.

Объекты исследования – шахтные воды горных выработок, которые подлежат закрытию и ликвидации.

Как уже отмечалось, отличительной чертой сточных шахтных вод является их высокая минерализация. Существует много различных технологических схем и методов снижения ее уровня. Рассмотрим использование безреагентного метода электродиализа [3] как одного из наиболее эффективных способов достижения поставленных целей. Учитывая длительный срок службы мембран, использование метода электродиализа экономически обосновано в долгосрочной перспективе.

Технологическая схема обеззараживания и очистки сточной воды выглядит таким образом. Первоначально вода поступает в блок предподготовки, а затем – в электродиализатор. Принцип работы электромембранного оборудования основан на методе электродиализа, суть которого заключается в направленном переносе ионов растворенных в воде солей под воздействием постоянного электрического поля через селективно проницаемые ионообменные мембраны. В результате в одних камерах происходит уменьшение концентрации растворенных ионов, то есть вода при этом опресняется, а в других камерах, наоборот, концентрация ионов возрастает.

На выходе из аппарата за счет особой конструкции межмембранных прокладок формируются два потока – опресненный поток и концентрат. Литературный поиск показал, что при помощи технологии электродиализа возможно обеспечить обессоливание и концентрирование вод с солесодержанием до 12000 мг/л. При этом достигается степень "извлечения" чистой, деминерализованной воды до 94 %. То есть исходный солевой раствор может быть сконцентрирован почти в 20 раз [3]. Далее вода поступает на конечную доочистку в установку обратного осмоса, принцип действия которой основан на явлении осмоса – самопроизвольного перехода растворителя через полупроницаемую мембрану в раствор.

Чтобы осуществить обработку высокоминерализованной воды с помощью обратного осмоса, нужно, создав (в отсеке с раствором) избыточное давление, превышающее осмотическое, заставить молекулы воды диффундировать через полупроницаемую мембрану в направлении, противоположном прямому осмосу, т. е. со стороны высоко концентрированного раствора в камеру чистой воды. Именно это и происходит в установке обратного осмоса [4].

Научная новизна. В работе проведен анализ литературы, в том числе и патентной, рассмотрен существующий опыт решения проблемы деминерализации сточных шахтных вод с целью их последующего использования. Предложено и обосновано использование метода электродиализа как наиболее перспективного для достижения необходимой степени очистки воды.

Полученные результаты и выводы. Работа носит прикладной характер. Рассмотрены проблемы реструктуризации объектов угледобывающей промышленности Украины, проведен сравнительный анализ эффективности различных способов очистки сточных шахтных вод. Разработана технологическая схема водоочистки шахтных вод, подобрано необходимое оборудование для обеззараживания и глубокой очистки воды с целью ее дальнейшего использования для рыбохозяйственной деятельности.

Литература

1. Топчій Н. М. Забруднення навколишнього середовища шахтними водами. Методи очистки. Тестування / Н. М. Топчій / Наук. вісник Нац. ун-ту біоресурсів і природокористування України. – 2009. – Вип. 134. – Ч. 1. – С. 178–181.
2. Долина Л. Ф. Сточные воды предприятий горной промышленности и методы их очистки: справоч. пособ. / Л. Ф. Долина. – Днепропетровск, 2000. – 61 с.
3. Технология опреснения шахтных вод в горнодобывающей промышленности [Интернет-ресурс]: [Сайт]. – Режим доступа: http://www.povasvit.com.ua/product_categories/83
4. Основы современной малой энергетики: учеб. пособ. [в 3-х т.] / Э. П. Гужулев, В. В. Шалай, А. Н. Лямин и др. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2006. – Т. 1. – 440 с.

УДК 628.26

УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА

Лесун Б.В., Ковалева И.М., Костюкевич И.Г. (ФГДЭ)

Научный руководитель – докт. техн. наук, проф. Березовский Н.И.

Белорусский национальный технический университет

Минск, Беларусь

Республика Беларусь располагает сырьевыми топливными ресурсами торфа, продуктами его добычи и переработки (торф для брикетирования и пылевидного сжигания, брикеты, кусковой торф).

Анализ современного состояния вопроса по энергоемкости технологических операций производства брикетов показал, что снижение энергоемкости можно добиться за счет экономного распределения технологического оборудования на производственном участке,