

**УДК 628.543.1**

И.Г. ТИХОНОВА, студент гр. ХТОО-12м (ЯГТУ)  
Научный руководитель Е.Л. НИКИТИНА, к.т.н., доцент (ЯГТУ)  
г. Ярославль

## **ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТКИ МИНЕРАЛИЗОВАННЫХ ВОД**

Горнодобывающие работы сопровождаются образованием большого количества минерализованных дренажных вод, которые, как правило, сбрасывают в природные балки. Эти воды представляют собой смесь вод подземных горизонтов, встречающихся по ходу увеличения глубины выработки. Средняя минерализация шахтных вод имеет тенденцию к возрастанию, а сброс минерализованных шахтных вод оказывает негативное влияние на флору и фауну водоемов, при длительном воздействии приводя к засолению.

Основная причина неудовлетворительного экологического состояния водных объектов вблизи добычи полезных ископаемых заключается в сбросе больших объемов загрязненных вод. Это, в свою очередь, связано либо с перегруженностью и низкой эффективностью работы очистных сооружений, либо с их полным отсутствием. Объем образующихся шахтных вод зависит от многих факторов и составляет от 100 до 1000 м<sup>3</sup>/ч, а формирование их состава зависит от гидрологических, горно-геологических и горнотехнических факторов. В зависимости от глубины залегания полезных ископаемых состав шахтных вод имеет различный химический состав.

Острой проблемой большинства предприятий добывающей промышленности является высокая минерализация откачиваемых карьерных вод, которая приводит к несоответствию требованиям на их сброс. Известные методы опрессования и деминерализации не нашли применения в условиях умеренного климата и нерентабельны на объектах малого предпринимательства. К сожалению, универсального решения проблемы очистки шахтных и карьерных вод не существует, так как их состав значительно различается, а их расход непостоянен. Это приводит к высоким экономическим затратам при реализации различных схем очистки.

В качестве объекта исследования мы использовали карьерные воды Оренбургской области, которые по своим качественным показателям не удовлетворяют нормативным требованиям на сброс и обладают повышенной минерализацией, а также содержат значительное количество взвешенных веществ, нефтепродуктов и ряд других загрязнений. Разработанная технология очистки состоит в осаждении загрязняющих веществ с добавлением реагентов, ускоряющих образование гидроксидов и утилизацию образующегося осадка. В качестве реагентов первичной стадии очистки использовалось известковое молоко, сорбирующее на поверхности хлопье-

видного осадка выделенные из раствора сульфаты и хлориды, которые удаляются фильтрацией. Поддержание оптимального уровня pH необходимо для выбора дальнейших методов очистки и обезвреживания осадка природными сорбентами. Нами выбрана оптимальная дозировка реагентов, обеспечивающая снижение содержания сульфат-ионов, жесткости воды и значения pH.

Процесс водоочистки связан с образованием шлама (осадка), потенциально опасного для окружающей среды. Это определяет необходимость экологизации технологических решений в очистке минерализованных вод. В ходе работы нами использовались природные сорбенты, которые выполняют функцию естественных детоксикантов с большим спектром биологического действия. Было установлено, что наличие гидроксильных и карбоксильных групп позволяет природным сорбентам вступать в ионообменные и донорно-акцепторные взаимодействия, участвовать в процессах сорбции, образовывать комплексы с металлами и аддукты с различными классами органических соединений. [4, 5]

Накопленные осадки после реагентной очистки карьерных вод были смешаны с природными сорбентами в естественных условиях. Почва начала приобретать повышенную устойчивость к водной и ветровой эрозии. Будучи связанными в водонерастворимые соединения, тяжелые металлы теряют способность мигрировать по профилю грунта в подземные и поверхностные воды, а также в растения. Необходимость очистки шахтных вод подтверждается экономической целесообразностью этого процесса с целью снижения негативного воздействия на окружающую среду.

#### Список литературы:

1. Аксенов В.И., Мигалатий Е.В., Никифоров А.Ф. Переработка осадков сточных вод: Учебное пособие. Екатеринбург: ГОУ УГТУ-УПИ, 2002, 81 с.
2. Попов А. И. Гуминовые вещества: свойства, строение, образование / А. И. Попов; ред. Е. И. Ермаков. – СПб. : Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2004 – 248 с.
3. Комиссаров И.Д., Логинов Л.Ф. Молекулярная структура и реакционная способность гуминовых кислот// Сборник. Гуминовые вещества в биосфере, Москва, Наука, 1993, 36-43с.
4. Яговкин А.К., Миронова Ю.В., Миронов А.А. Развитие представлений о молекулярной организации сложных органических систем -гуминовых кислот // Вестник Югорского гос. Унив., 2009. Вып.3(14).с.80-86.
5. Орлов Д. С. Гумусовые кислоты почв и общая теория гумификации / Д. С. Орлов. – М. : Изд-во МГУ, 1990 – 325 с.