

**Очистка сточных вод горнодобывающего предприятия фильтрами из волокнистых полимерных материалов**

Фахртдинова О.А.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Россия, г. Томск

E-mail: [Olika-tatarka91@mail.ru](mailto:Olika-tatarka91@mail.ru)

Существующие на сегодняшний день технологии по добыче и переработке полезных ископаемых оказывают сильное негативное воздействие на окружающую среду. Горнодобывающая промышленность является одним из наиболее сильных источников загрязнения антропогенного характера на окружающую среду. Специфика добычи и обогащения руд заключается в том, что лишь небольшая часть горных пород перерабатывается и используется, большая же часть накапливается в виде отходов и сбросов.

Предприятия горнодобывающей промышленности, относятся к числу предприятий, сточные воды которых увеличивают экологические проблемы гидросферы. Существенный ущерб водным ресурсам наносится в результате истощения запасов подземных вод при эксплуатации и осушении месторождений, загрязнения поверхностных вод сбросами недостаточно очищенных промышленных, шахтных, карьерных, и хозяйственно-бытовых сточных вод, а также стоками талых и ливневых вод с промышленных площадок, отвалов, хвостохранилищ.

Развитие горнодобывающей промышленности является важным аспектом экономического благосостояния страны. На сегодняшний день открытым способом разработки месторождений полезных ископаемых добывается около 80 % железных руд, около 70 % руд цветных металлов, более 85 % химического сырья, до 70 % руд цветных металлов и угля, и почти весь объем строительных горных пород [1].

Способы очистки сточных вод подразделяются на физические, биологические, физико-химические, биохимические, химические и механические.

Очистка промышленных стоков горнодобывающих предприятий от тяжелых металлов, взвешенных веществ, и других загрязнений физико-химическим и механическим способом, не обеспечивает очистку сточных вод до норм предельно-допустимой концентрации. Таким образом, необходимо совершенствование механического способа очистки сточных вод. Отстаивание, центрифугирование, очистка в гидроциклонах, процеживание, фильтрация с использованием многослойных фильтров из полимерных волокнистых материалов позволяет повышать качество осветления воды [2].

В данной работе представлен анализ и показаны перспективы способа очистки сточных вод горнодобывающего предприятия с помощью фильтров из волокнистых полимерных материалов.

Процессы разделения неоднородных суспензий или систем с помощью пористых перегородок, которые пропускают одни фазы этих систем и задерживают другие, называется фильтрованием. Фильтрование – это гидродинамический процесс, скорость которого прямо пропорциональна разности давления, которая создается по двум сторонам фильтровального материала, и обратно пропорциональна сопротивлению, которое испытывает жидкость, проходящая через поры перегородки и слой образовавшегося осадка при ее движении. Сточные воды горнодобывающих предприятий выступают в качестве суспензий, а волокнистый полимерный материал, полученный иглопробивным способом, выступает в качестве пористых перегородок.

Отличительной особенностью любой фильтровальной перегородки является наличие в ней сквозных пор, которые способны задерживать твердые частицы суспензии и пропускать жидкость. Форма и средний размер пор фильтровальных перегородок определяются размерами и формой элемента, из которого они изготовлены.

Фильтровальный материал, предназначенный для очистки сточных и оборотных вод, должен удовлетворять следующим требованиям: высокая фильтрующая способность, задерживающая способность, прочность структуры материала, высокая эффективность осветления, экономическая целесообразность, технологичность и долговечность эксплуатации [3].

На выбор оптимального материала фильтрованной перегородки существенное влияние оказывает физический и гранулометрический состав взвешенных частиц, параметры фильтрования. Из множества пористых материалов, наиболее благоприятными являются среды, которые обладают высокой пористостью, высокой устойчивостью к биологическим и химическим воздействиям, низкой стоимостью, долговечностью. Фильтрованные материалы имеют способность изменять структуру.

Синтетические волокнистые материалы, которые получены иглопробивным способом, имеют объемную плотность около  $50\text{--}200 \text{ кг/м}^3$ , ширину до 2,5 м, длину до 100 м, пористость примерно 80–90 %; они обладают такими достоинствами как меньшая в 2–3 раза стоимость по сравнению с ткаными фильтровальными материалами, простота в изготовлении. В качестве сырья для производства используются полиэфирные, полиамидные, и полипропиленовые синтетические волокна, они имеют высокую прочность на растяжение от 50 до  $600 \text{ н/см}^2$ , незначительный удельный вес, высокий коэффициент фильтрации от 40 до 50 м/сут, и незначительную толщину.

Синтетические волокна, которые имеют диаметр 10–30 мкм и длину 50–100 мм, образуют пористую структуру полимерного материала с размерами пор 40–150 мкм в одном слое, в процессе изготовления [3].

Таким образом, при фильтровании, при проходе через волокнистый слой, струя жидкости разбивается на более мелкие, которые движутся по траекториям, которые многократно меняют направление, что приводит к отложению твердой фазы промышленных стоков как на поверхности, так и внутри материала.

Полученные иглопробивным способом, волокнистые полимерные материалы, на основе опытов, охарактеризовали себя как весьма эффективный материал с необходимыми свойствами в горнодобывающем деле. В горнодобывающей промышленности волокнистые полимерные материалы нашли применение в качестве фильтровальных материалов с хорошей осаждаемостью твердой фазы, а также в качестве дренажей, армирующих прослоек и разделяющих прослоек.

В настоящее время исследования по увеличению применения волокнистых полимерных материалов в различных технологических процессах горнодобывающей промышленности продолжают, так же большое внимание уделено исследованиям свойств данных материалов с целью расширения их функциональных возможностей и разработки новых видов синтетических полотен. Более качественную очистку промышленных стоков горнодобывающих предприятий до требуемых норм может обеспечить использование фильтров с применением волокнистых полимерных материалов в комбинации с фильтрами другой природы. Разработки этого направления проводятся при совершенствовании системы очистки сточных вод угольных месторождений Кыргызстана.

#### Список литературы:

1. Герасимов В.М. Волокнистые и пленочные материалы в технологиях горного производства. – Чита: ЧитГУ, 1998. – 91 с.
2. Горшков В.А. Очистка и использование сточных вод предприятий угольной промышленности. – М.: Недра, 1981. – 269 с.
3. Свалова К.В. Механический способ очистки сточных вод горных предприятий с помощью фильтров на основе волокнистых полимерных материалов // Молодой ученый. – 2013. – № 1. – С. 56–58.

#### Эффективность использования жидкофазных огнетушащих составов на объектах энергетики

*Романцов И.И., Чалдаева Е.И.*

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Россия, г. Томск*

*E-mail: katerino4ka\_94@mail.ru*

В данной статье рассматривается использование существующих огнетушащих составов. Более подробно освещается вопрос применения жидкофазных огнетушащих составов на объектах энергетики, дается их сравнительный анализ, и по соответствующим критериям оценки таких веществ определяется наиболее эффективный.

Ключевые слова: огнетушащий состав, горение, вода, эффективность, пенообразователи, пены, пожар, объект энергетики.

Объектом рассмотрения в работе являются жидкофазные огнетушащие составы.

Одной из наиболее актуальных проблем современности является разработка и выявление качественных методов борьбы с пожарами. Основные явления, сопровождающие пожар – это процессы горения, газо-и-теплообмена. Они изменяются во времени, пространстве и характеризуются параметрами пожара.