

В.И. Самуся, д-р техн. наук, И.Ю. Хиврич
(Украина, Днепрпетровск, Национальный горный университет)

О ПОВЫШЕНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ВОДООТЛИВНЫХ УСТАНОВОК

Технологические схемы шахтного водоотлива определяются горно-геологическими условиями, принятой системой отработки месторождения и техническими характеристиками оборудования водоотливных установок. Существующая система водоотлива – это периодически действующая с дискретно распределенными временными циклами технологическая схема, приводящая к осадению шлама в водосборнике и завышению мощности установленных насосных агрегатов.

В настоящее время все главные водоотливные установки подземных горных предприятий оборудуются многосекционными центробежными насосами. Как свидетельствует опыт эксплуатации насосов, срок их службы составляет не более 6 ... 8 месяцев при средней наработке быстроизнашивающихся деталей до отказа (2000...2500 часов) [1]. Надежная работа последних возможна только на осветленной шахтной воде. Однако на некоторых шахтах вода, которая транспортируется самотеком по открытым канавкам или почве выработок, поступает в главный водосборник с содержанием твердого до 10 кг/м³.

Для большинства главных водоотливных установок до входа в водосборник предусматривается осветление шахтной воды в предварительном отстойнике. Эффективность такой очистки низка и до 30...70% шлама, поступившего в водосборник, удаляется непосредственно насосами. Выпавший в осадок шлам необходимо периодически удалять, и чаще вручную, поскольку механический и гидравлический способы имеют ряд недостатков и не во всех случаях дают положительный результат.

Очистка водосборников от шламов, даже с помощью гидроэлеваторных установок, требует значительной доли ручного труда. По данным Министерства топлива и энергетики Украины на удаление шлама ежегодно затрачивается 440 тыс. человеко-смен и более 2,8 млн. грн, поэтому зачастую шахтные водосборники эксплуатируются в частично либо полностью заиленном состоянии. Это приводит к сокращению срока службы насосов водоотлива и к загрязнению окружающей среды шламовыми шахтными водами [2].

Зашламление водосборников уменьшает их регулировочную и аварийную емкости, увеличивает частоту включения насосов и уменьшает временные циклы между включениями. Это значительно ускоряет износ насосов и двигателей при работе в пусковых режимах, вызывает перегрев обмоток последних.

При зашламлении водосборников шлам поступает в приемные колодцы, что влечет за собой перекрытие отверстия предохранительной сетки приемного устройства насоса, который при включении работает в режиме кавитации и интенсивного износа.

Таким образом, осветление шламовых шахтных вод является актуальной технико-технологической и экологической проблемой, поскольку ее решение обеспечит бесперебойное функционирование системы шахтного водоотлива и повышение надежности и долговечности насосных агрегатов.

Осветление шламовых шахтных вод рационально с технической, экономической и экологической точек зрения. Проблема в такой постановке до настоящего времени не решена полностью ввиду сложности очистки указанных вод, отсутствия достаточно простых, эффективных компактных установок и схем очистки. Очистку шламовых вод осуществляют длительным отстаиванием в предварительных отстойниках и шахтных водосборниках. Использование последних в качестве осветлителя противоречит их назначению как аварийных, так и регулировочных емкостей.

Основным направлением развития техники и технологии в горнодобывающей промышленности предусмотрен переход к блочно-компактным установкам. Перспективными в этом отношении являются гидроциклоны – аппараты высокой удельной производительности. Они достаточно просты в конструктивном отношении, легко группируются в батареи и блоки.

Анализ фактического состояния и литературного обзора условий образования, количества, качества, состояния очистки и использования шахтных вод показал, что процессы образования, очистки и утилизации – процессы динамичные и определяются разработкой конкретного месторождения, а поэтому, чтобы научиться управлять этими процессами, необходимо только их комплексное изучение. Выделим основное:

- для исследования процессов осветления шахтных вод наиболее приемлем экспериментальный метод на основе результатов теоретических предпосылок;
- качественно–количественная характеристика шламовых шахтных вод сложна по фракционному и гранулометрическому составу, нестабильна во времени, из-за чего лабораторные исследования не могут дать должной степени адекватности результатов;
- экспериментальные исследования следует проводить преимущественно в промышленных условиях на натуральных шламовых шахтных водах.
- Многообразие и разнохарактерность факторов названных выше процессов обуславливает следующие целевые задачи исследования:
- разработать технологию осветления шламовых шахтных вод в гидроциклонных установках;
- комплексно исследовать технологические и конструктивные параметры гидроциклонного процесса центробежного разделения жидкой и твердой фаз с учетом его многофакторности;
- выявить зависимость эффективности очистки шламовых шахтных вод от концентрации, плотности, дисперсности твердой фазы, реологических свойств пульпы и других параметров;
- исследовать кинетику и механизм гидроциклонной очистки шламовых шахтных вод.

Для получения практических результатов основной задачей является обоснование технологического регламента эксплуатации предварительных отстойников, шахтных водосборников и гидроциклонных установок с целью обеспечения надежной работы водоотливных установок на осветленной шахтной воде и снижения загрязнения окружающей среды сбросами шламовых шахтных вод.

Простота конструкции, эффективность работы, отсутствие движущихся частей, легкость обслуживания создают предпосылки для широкого применения гидроциклонов в технологических процессах, связанных с осветлением шламовых шахтных вод, исключения абразивного и кавитационного разрушения центробежных насосов, повышения эффективности их работы.

Список литературы

1. Малеев В.Б. Развитие научных основ системы шахтного водовідлива: Автореф. дис. д-ра техн. наук. – Донецьк, 2003. – 36 с.
2. Каюн О.П., Триллер Е.А., Стрельников А.П. Опыт работы главного водоотлива на шахте “Красноармейская – Западная” № 1// Уголь Украины. – 2003. – № 6. – С. 19-21.