

В.В. Сенкус, проф., д.т.н
(НФИ ФБГОУ ВПО «КемГУ»),
г. Новокузнецк

Э.В. Саранчук, руководитель энерго-механической службы
(ООО «Сибниинуглеобогащение»)
г. Прокопьевск

Вал.В. Сенкус, к.т.н., начальник горного отдела
(«ООО «Проектгидроуголь-Н»),
г. Новокузнецк

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОГО ВОДООТЛИВА УГОЛЬНЫХ ШАХТ

Разработка модернизированных технологических систем экологически безопасного водоотлива базируется на разработанной концепции, принципах управления и способе восстановления гидрологических режимов горнодобывающих предприятий с учетом преимущества существующих вариантов технологических схем и их элементов [3-4,7, 9 и др.].

Основными их отличиями являются:

- очистка шахтного притока в подземных условиях до уровня минерализации шахтных вод в водоносных пластах;
- закачка воды в водосборники, расположенные в водоносных пластах по их падению за пределами горных работ;
- нагнетание воды в скважины водоносных пластов по их падению за пределами горных работ нижних и вскрытых горизонтов.

С учетом требований и преимущества существующих схем водоотлива разработаны следующие модернизированные системы управления техногенными гидродинамическими процессами в углепородном массиве, которые можно разделить на четыре группы:

1. Технологические схемы с подземной очисткой шахтного притока с нагнетанием в скважины.
2. Технологические схемы с подземной очисткой шахтного притока и закачкой их в подземные водосборники, расположенные в горных выработках водоносных пластов.
3. Технологические схемы с подземной очисткой шахтного притока, нагнетанием воды в скважины и подземные водосборники и выдачей в отстойник на поверхности (рисунок 1).
4. Технологические схемы с выдачей воды на поверхность, очисткой в механизированном отстойнике и отстойнике осветлителя.

Возможны различные комбинации и модификации представленных групп.

При разработке технологических схем используется классификация, предложенная автором, которая разделяет водоносные пласты по степени

поглощения: водоносные пласты, способные поглощать 50–200 м³/ч (малой мощности), пласты средние – способные поглощать 200–1000 м³/ч и мощные – 1000–3000 м³/ч и более.

Модернизированные технологические схемы экологически безопасного водоотлива угольных шахт реализуются в виде технологических схем шахтного водоотлива и включают горные выработки, оборудование, аппаратуру, обеспечивающие следующие технологические системы водоотлива: аккумуляцию и очистку шахтного притока; выдачу и обезвоживание шлама; аккумуляцию очищенной воды; откачку воды; нагнетание воды в скважины; закачку воды в отстойники.

Каждый из процессов может иметь различные способы реализации, которые порождают различные варианты технологических схем, а с учетом горно-геологических, технических и технологических факторов их количество многократно увеличивается.

Аккумуляция шахтного притока производится в водосборниках и отстойниках под землей и на поверхности, в которых происходит очистка воды за счет гравитационного осаждения взвешенных частиц, что требует периодической их очистки, но не решает проблему полностью, так как в отстойниках и водосборниках происходит слоевое разделение воды по температурному градиенту. Холодные более плотные слои воды аккумулируются на дне, что препятствует проникновению теплых вод, несущих загрязнения в виде растворенных веществ и взвешенных частиц.

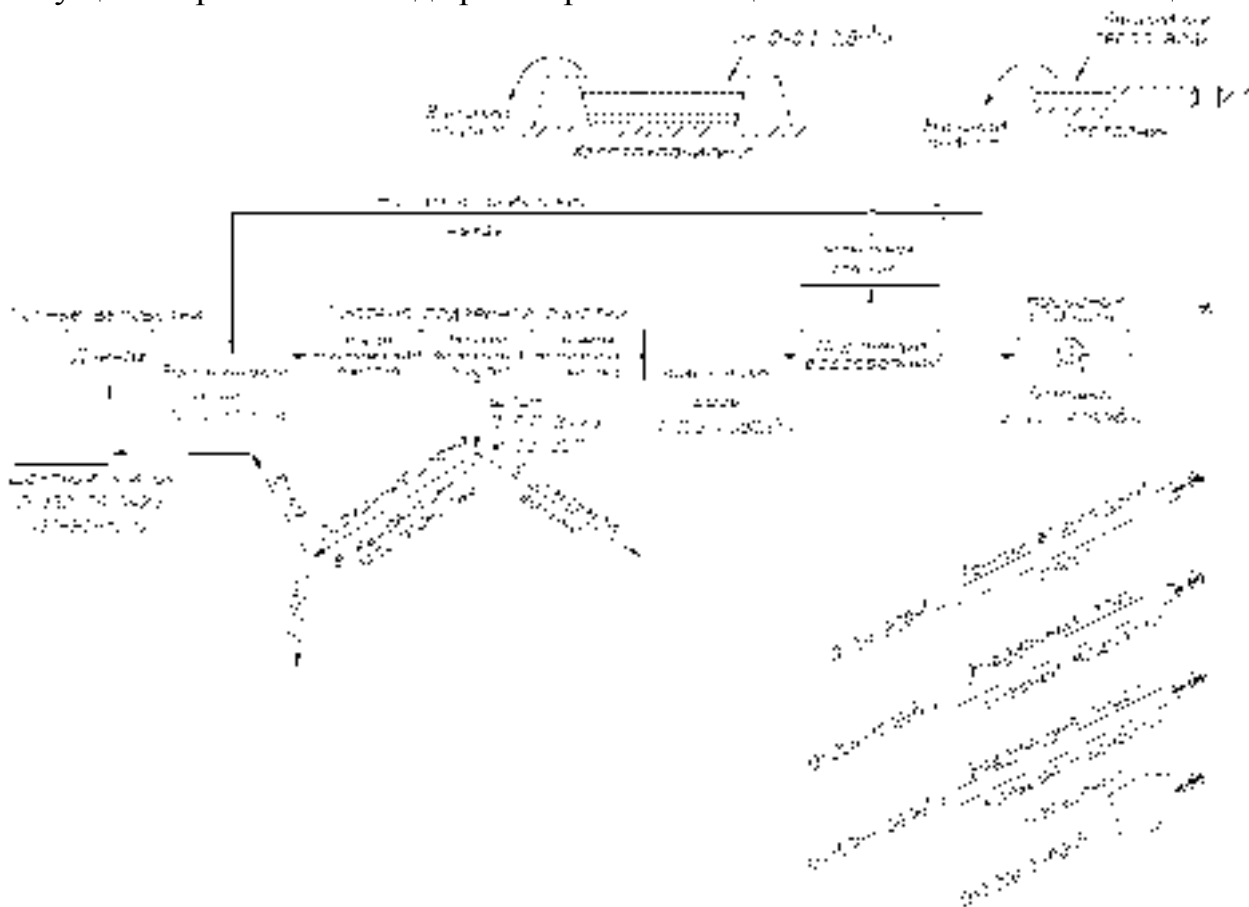


Рисунок 1 – Общая технологическая схема экологически безопасного водоотлива угольных шахт

В системе управления техногенными гидродинамическими процессами в углепородном массиве недостатки устраняются за счет разделения функций водосборника и отстойника с механизированной выгрузкой и обезвоживанием шлама, изменением направления движения потоков воды, установкой водонепроницаемых перегородок, тонкослойных осветлителей различных конструкций, покрытия их пластин полимерными материалами, придание гидравлического уклона дну отстойника, предотвращающего осаждение илов.

Перепуск воды из водосборника в заборный колодец производится через коллектор, откуда насосами выдается по трубопроводам в скважины водоносных пластов и на поверхность. Насосные камеры и коммуникации не претерпевают изменений [1-2, 8], но отличаются наличием дополнительной сети трубопроводов для закачки воды в скважины пластов или подземные водосборники, расположенные в водоносных пластах.

Для подачи воды в скважины под давлением перед ней может устанавливаться насос, который обеспечивает нагнетание воды в скважины с заданными параметрами [5-6].

При наличии в горном массиве нескольких водоносных пластов вода может подаваться в наиболее мощный, способный принять весь шахтный приток или распределяться по пластам, обеспечивая резерв на повышенный шахтный приток. Наиболее благоприятной для окружающей среды является закачка очищенного шахтного притока в водоносные пласты нижних горизонтов, которые наиболее минерализованы в естественных условиях, а пополнение естественного потока вод менее минерализованными водами вызывает разубоживание минерализации водоносного пласта.

Выход водоносного пласта на поверхность может находиться за пределами горных работ на десятки километров, поэтому происходит фильтрация и минерализация воды и потоки усредняются по химическому составу.

Список использованных источников

1. Богомолов Н.А. Состояние и перспективы развития главных водоотливных установок на угольных шахтах [Текст] / Н.А. Богомолов, Е.А. Воловик, В.К. Гасюкевич // ВНИИЭИуголь. – М. : 1980. – 34 с.
2. Очистка шахтных сточных вод за рубежом [Текст] : экспресс-информ. / ЦНИЭИуголь. – М., 1983. – 34 с.
3. Пат. 2162004 Российская Федерация, МПК В 01 D 21/00. Способ осветления технологической воды в подземных водосборниках с механизированной очисткой [Текст] / Сенкус В.В., Фомичев С.Г., Сенкус Вас.В., Фомичев К.С.; заявл. 18.05.2002; опубл. 16.06.2004, Бюл. № 8. – 1 с.
4. Пат. 2293819 Российская Федерация, МПК Е 21 F 16/00, Е 02 D 16/00. Способ восстановления гидрологических режимов горнодобывающих

предприятий [Текст] / Сенкус Вас.В., Фрянов В.Н., Сенкус В.В., Фомичев С.Г. и др. Положительное решение о выдаче патента на изобретение № 2005127001/03 (030317) от 08.09.2006; заявл. 26.08.2005; опубл. 20.02.2007, Бюл. № 5. – 2 с.

5. Попов В.М. Водоотливные установки [Текст] : справ. пособие / В.М. Попов. – М. : Недра, 1990. – 254 с.

6. Проектирование насосных станций и испытание насосных установок [Текст] / под ред. В.Ф. Чебаевского. – М. : Колос, 1982. – 316 с.

7. Сенкус Вас.В. Анализ систем шахтного водоотлива [Текст] / Вас.В. Сенкус, М.В. Подгорных // Взаимодействие образовательных, хозяйственных и административных структур в регионе: материалы науч.-практ. конф. / НФИ КемГУ. – Новокузнецк, 2000. – С. 75–77.

8. Сосновский П.С. Шахтные водоотстойники [Текст] / П.С. Сосновский. – М. : Госгортехиздат, 1981. – 171 с.

9. Фрянов В.Н. Разработка технологических схем водоотлива с механизированной очисткой подземных водосборников и отстойников на поверхности [Текст] / В.Н. Фрянов, Вас.В. Сенкус // Студент и научно-технический прогресс: материалы науч.-техн. конф. / СибГИУ. – Новокузнецк, 1997. – С. 65–66.