© П.Б. Авдеев, 2006

УДК 622.852.2

П.Б. Авдеев

ВОЗДЕЙСТВИЕ УГОЛЬНЫХ РАЗРЕЗОВ ЗАБАЙКАЛЬЯ НА ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ

Добыча угля в Читинской области в настоящее время ведется открытым способом. Здесь разрабатываются Харанорское (разрез Харанорский), Тамтуровское (разрез Восточный), Олонь-Шибирское (разрез Тугнуйский), Уртуйское (разрез Уртуйский) и Тарбагатайское (разрез Тигнинский) месторождения. Для местных нужд отрабатываются локальные участки Зашуланского, Апсатского, Урейского, Кутинского и Нерчуганского месторождений. Наибольшая годовая производительность 9,8 млн. т угля достигнута на Харанорском угольном разрезе.

В 2000-2005 годах в Читинской области основные объемы добычи угля осуществлялись на четырех угледобывающих предприятиях: разрезы "Харанорский", "Восточный", "Тигнинский" ОАО "Читинская угольная компания" и разрез "Уртуйский" ОАО «Приаргунское производственное горно-хими-ческое объединение».

В период 1998-2004 гг. Читинским государственным университетом с участием автора выполнялись научно-исследовательские работы по оценке воздействия открытых горных работ на окружающую среду (ОВОС). По угледобывающим предприятиям – Харанорскому, Восточному и Тигнинскому буроугольным разрезам - выполненные работы на уровне ОВОС прошли госу-дарственную экологическую экспертизу и были использованы при составлении рабочих проектов на реконструкцию предприятий в новых экономических условиях и действующего природоохранного законодательства. Особое значение уделено оценке воздействия угольных разрезов на водные ресурсы.

Карьерные поля Харанорского месторождения разрабатываются с применением комбинированных систем ведения вскрышных работ. Система разработки каждого карьерного поля имеет свои особенности.

Вскрышные работы по Основному фронту карьерного поля № 1 ведутся по транспортной схеме. Выемка и погрузка в транспортные средства пород вскрыши осуществляется экскаваторами ЭКГ-4У, ЭКГ-12,5. Зачистка угольного пласта и проходка водоотводной канавы производится по бестранспортной схеме экскаватором ЭШ-10.70.

Породы вскрыши верхних горизонтов транспортируются во внутренние отвалы железнодорожным транспортом. Вскрыша нижних горизонтов доставляется на внутренние отвалы карьерными автосамосвалами БелАЗ грузоподъемностью 40 и 110 т. На приемке железнодорожной вскрыши на отвале применяются экскаваторы ЭШ-13.50. Автомобильные отвалы формируются бульдозерами. Вскрышные работы по карьерному полю № 2 с использованием карьерных мехлопат ЭКГ-8И и ЭКГ-12,5. Междупластье отрабатывается по бестранспортной схеме драглайном ЭШ-10.70. Породы вскрыши транспортируются карьерными автосамосвалами грузоподъемностью 40 и 110 т во внутренние и внешние отвалы.

Добыча угля в основном производится роторными экскаваторами ЭР-1250 (6 шт) и ЭРП-1600 (1 шт) с погрузкой в железнодорожные вагоны непосредственно в забое.

Разрез Харанорский оказывает повышенную антропогенную нагрузку на водные ресурсы. При выполнении работ по ОВОС в качестве основных водоохранных мероприятий на разрезе Харанорский рекомендовано строительство гидротехнических сооружений - пруда-накопителя, отстойника, очистных сооружений с использованием цеолитовых фильтров, укладка труб в коллектор для откачки воды.

Нормативы предельно-допустимых сбросов (ПДС) ЗВ установлены для каждого выпуска сточных вод, исходя из условий недопустимости превышения ПДК этих веществ в контрольном створе или на участке водного объекта с учетом его целевого использования – преимущественно рыбохозяйственного водопользования. Расчет, достижение и контроль величин ПДС вредных веществ, поступающих в водные объекты, установлены на основании требований нормативно-методических документов.

Разработка Татауровского месторождения осуществляется филиалом ОАО «СУЭК» *разрез Восточный*. В настоящее время добычные работы ведутся на двух пластах. Вскрышные работы по пласту I выполняются по бестранспортной схеме, по пласту II – по бестранспортной схеме и с использованием автотранспорта. Вскрышные породы автосамосвалами вывозятся в выработанное пространство нижнего пласта III. Добываемый уголь автосамосвалами из забоев транспортируется до перегрузочного железнодорожного тупика, расположенного вблизи отрабатываемого пласта I. Пласты II и III отработаны в центральной части месторождения в основном до предельного коэффициента вскрыши. Пласт III в настоящее время не разрабатывается.

На разрезе «Восточный» применяется комбинированная система разработки с использованием на бестранспортной вскрыше экскаваторов-драглайнов ЭШ-10.70, а на транспортной вскрыше экскаваторов - мехлопат ЭКГ-8И, ЭКГ-10. Вывозка вскрышных пород во внутренние отвалы пласта III осуществляется автомобильным транспортом.

Распространение на месторождении многолетнемерзлых пород исключает применение наиболее современной поточной технологии с использованием роторных экскаваторов на вскрышных работах.

Добычные работы производятся мехлопатами ЭКГ-5А с погрузкой в автосамосвалы БелАЗ-7548Н грузоподъемностью 42 т с транспортировкой угля на пристанционные склады, где он перегружается в вагоны РЖД.

Разрез Восточный оказывает негативное влияние на состояние поверхностных и подземных вод в виде снижения уровня подземных вод за счет их дренирования в горные выработки и сброса загрязненных вод в реку Ингоду. Месторождение отличается особо сложными гидрогеологическими, геокриологическими и горнотехническими условиями. На поле разреза повсеместно распространена многолетняя высокотемпературная мерзлота островного характера глубиной от 1 м до 80 м. Песчано-гравийные отложения средней мощностью 8 м сильно обводнены подрусловыми водами реки Ингода.

Наличие многолетней мерзлоты и высокая обводненность месторождения значительно осложняют ведение буровзрывных и горных работ. Поэтому особую актуальность приобретает решение задач по осушению месторождения, водоотведению и очистке карьерных вод от загрязняющих веществ и примесей.. Выпуск сточных вод разреза «Восточный» находится на правом берегу р. Ингоды в 328 км от устья - места слияния рек Ингоды и Онон и начала реки Шилки – и в 40 км от г. Читы.

Система водоотведения всех объектов разреза «Восточный» обладает определенной степенью надежности, практически исключает загрязнение реки Ингоды сточными водами, обеспечивает защиту разреза от затопления, а подземных вод от загрязнения и истощения. Собираемые

Таблица 1

Содержание загрязняющих веществ в воде р. Ингода и в карьерных водах разреза Восточный (г/м^3)

Загрязняющие вещества	р. Ингода, фон	Карьерные и дренажные воды	
		до очистки	после очистки
Растворенный кислород			
БПК$_5$	2,5	11,0	2,2
Взвешенные вещества	12,0	17,31	3,46
Железо	0,3	2,62	0,29
Нефтепродукты	0,08	0,13	0,013
Фенолы	0,003	0,00	0,00
Хлориды	4,0	12,0	12,0
Сульфаты	11,0	47,7	47,7

внутрикарьерные воды по нашим предложениям предварительно очищаются в рабочих отстойниках и только после этого сбрасываются в р.Ингода. Концентрации ЗВ при этом существенно уменьшаются (табл. 1).

При разработке рабочего проекта рекомендованы следующие водозащитные и природоохранные мероприятия: предотвращение непосредственного сброса загрязненных карьерных вод в р. Ингода; проходка дренажных траншей и канав для отведения поверхностных вод, поступающих с территории карьера, отвалов и автодорог в отстойники, и механической их очистки путем осаждения загрязняющих веществ (ЗВ); гравитационная очистка карьерных вод путем отстаивания в отстойниках; сокращение расхода свежей воды на технические нужды - мойка техники, орошение автомобильных карьерных дорог, территории промплощадки, экскаваторных забоев, угля на угольном складе, полив садов и огородов и др.; строительство нагорной канавы со стороны нерабочего борта карьера для защиты открытых горных выработок от затопления ливневыми водами; мониторинг за состоянием поверхностных и подземных вод и надежностью работы гидротехнических и очистных сооружений, что позволит предотвращать аварийные ситуации от разрушения дамб, переливов сточных вод и др., производить учет количества потребляемой воды на производственные и хозяйственно-питьевые нужды путем использования водомеров, осуществлять контроль за качеством питьевой воды и сточных вод путем своевременного физико-химического анализа проб в лабораториях СИГЭАК г. Читы; соблюдение мероприятий, направленных на предотвращение ущерба рыбным запасам и восстановление мест обитания рыб; соблюдение водоохранных зон: для водозаборных сооружений на хозяйственно-бытовые нужды предусматривается зона санитарной охраны (ЗСО) - 30 м для каждой скважины, в которой запрещается проведение горных, строительных и земляных работ, рубка леса, складирование отходов производства, размещение склада ГСМ, заправочных станций, ремонтных мастерских и стоянок транспортных средств; регулярное об-служивание трубопроводов; ремонт и заправка топливом горного оборудо-вания на специально отведенных местах - на бетонированных площадках с предохранительным валом и канавкой; сбор и утилизация отработанных нефтепродуктов; снижение объёмов буровзрывной подготовки пород путем применения солнечно-радиационного способа оттаивания мерзлых горных пород четвертичных отложений; исключение просыпания взрывчатых веществ при заряжании скважин путем использования брезентовых полотен; складирование твердого осадка в от-

Таб

Кон

раз

З

ие

Рн

Ра

Вз

БІ

Аз

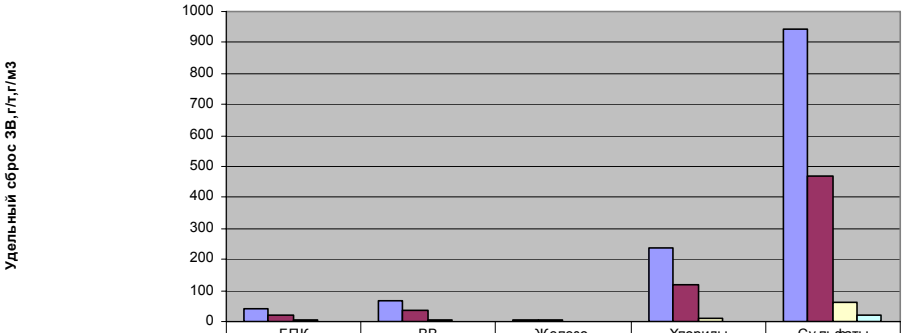
Нн

Нн

Хл

Су

Ж



	БПК	ВВ	Железо	Хлориды	Сульфаты
Разрез Восточный,г/т	43,4	68,2	5,7	236,7	941
Разрез Восточный,г/м3	21,5	33,9	2,8	117,5	467
Разрез Харанорский,г/т	2,6	3,6	0,4	7,8	63,5
Разрез Харанорский, г/м3	0,8	1,1	0,1	2,4	19,4

Фактический сброс загрязняющих веществ на разрезах Восточный и Харанорский

стойнике и его захоронение после окончания горных работ.

При расчете нормативов ПДС необходимо сравнение концентраций ЗВ в поверхностных и сточных водах горнодобывающего предприятия. При этом в расчете принимается, что концентрации ЗВ в сточных водах предприятия не изменятся, а изменится лишь объем стоков.

В соответствии с требованиями законодательства по охране окружающей среды основным условием сброса сточных вод является соблюдение предельно-допустимого сброса *ПДС* (кг/час, т/год) сточных вод, который рассчитывается по формуле

$ПДС = q \times C_{пдс}$,

где q - расход сточных вод, м^3/час, м^3/год; $C_{пдс}$ - допустимая концентрация ЗВ, г/м^3.

На *разрезе Харанорский* основным водоприемником сбрасываемых вод является озеро Хара-Нор. Фоновые концентрации некоторых ЗВ в озере – БПК, нефтепродукты, хлориды, сульфаты, азот нитритный превышают ПДК для рыбохозяйственного водопользования в 2–3 раза, что объясняется сбросом сточных вод поселков Шерловая Гора и Харанор.

Водопонижение в процессе ведения горных работ на разрезе осуществляется откачкой карьерных вод из зумпфов насосами ЦНС-300, установленных в пониженных местах, а также водопонизительными скважинами, размещенными на бортах. Дренажные воды из водопонижающих скважин отводятся с расходом 355 м^3/ч в совмещенный коллектор. По этому же коллектору отводятся карьерные воды с расходом 425 м^3/ч, поэтому для расчета ПДС принят максимальный часовой расход 780 м^3/ч. После смешения дренажных и карьерных сточных вод в коллекторе происходит разбавление, в результате чего концентрации ЗВ на сбросе смешанных сточных вод в озере Хара-Нор меньше концентрации ЗВ в карьерных водах (табл. 2).

При расчетах ПДС для *разреза Восточный* (расход сточных вод с учетом воды от скважин водопонижения, дренажных и карьерных вод -3090 м^3/час) концентрации ЗВ приняты: $С_{пдк}$ – для рыбохозяйственных объектов; $С_{фон}$ - по химическому составу воды в р. Ингода; $С_{факт}$ - по данным контроля загрязнений карьерных вод после очистки в прудах – отстойниках.

Загрязнение карьерных вод происходит: взвешенными веществами в результате контакта с частицами породы и

угля; нефтепродуктами при эксплуатации автомобилей, бульдозеров и различных механизмов; соединениями железа вследствие контакта горных пород с водой и воздухом, при котором происходит техногенная метаморфизация состава природных вод; фенолами – продуктами окисления угля, особенно при его возгорании.

Расчеты ПДС выполнены для веществ по перечню "Читагоскомэкологии" - взвешенные вещества, органические вещества по $БПК_5$, сульфаты, хлориды, общее железо, нефтепродукты, фенолы, минерализация (по сухому остатку).

Обоснования ПДС для условий разрезов Восточный и Харанорский приняты в рабочих проектах реконструкции. Наибольшее количество ЗВ по массе приходится на сульфаты и хлориды, их доля в общей массе сбросов составляет, соответственно, 73,0 % и 16,3 % - разрез Восточный, 83,0 % и 10,0 % - разрез Харанорский. Удельные сбросы ЗВ (на 1 т добытого угля и на 1 $м^3$ горной массы) на разрезе Восточный выше, чем на разрезе Харанорский, в среднем в 17–23 раза (нижний предел относится к добытому углю, верхний – к горной массе), а по некоторым ингредиентам (хлоридам) – в 30–50 раз (рис.), что обусловлено 4-х кратным превышением объёма сточных вод на разрезе Восточный и существенными различиями химического состава. Более высокие показатели загрязнения взве-шенными веществами (20–30-кратное превышение, с учётом объёмов сточных вод – 5–7,5–кратное превышение) объясняются применением бестранспортной системы разработки и гидрогеологическими условиями разреза Восточный.

Коротко об авторах

Авдеев П.Б. – доцент, кандидат технических наук, директор Горного института Читинского государственного университета.