Записки Ленинградского ордена Ленина, ордена Октябрьской Революции
и ордена Трудового Красного Знамени горного института им.Г.В.Плеханова,
1986, т. 109

УДК 622.363+502.7

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ ДОБЫЧЕ СОЛЕЙ МЕТОДОМ РАСТВОРЕНИЯ ЧЕРЕЗ СКВАЖИНЫ

А.Г.КОНОНОВА

Наиболее перспективными методами добычи полезных ископаемых в отношении охраны окружающей среды являются геотехнологические, основанные на переводе полезного ископаемого посредством физико-химических и микробиологических процессов в подвижное состояние и выдаче его на поверхность через скважины. Необходимость развития этих методов связана с тем, что запасы богатых месторождений, залегающих близко к дневной поверхности, практически исчерпаны и в эксплуатацию вовлекаются месторождения бедные или залегающие на больших глубинах и в сложных инженерно-геологических условиях. Шахтный метод добычи становится нерентабельным, резко ухудшаются условия подземного труда горняков, усложняется технологический процесс.

К геотехнологическим методам относят подземное растворение, применяемое при добыче легкорастворимых солей, подземное выщелачивание цветных и редких металлов, подземную выплавку серы, скважинную гидродобычу, используемую для добычи рыхлых и слабосцементированных руд, подземную газификацию угля и сланца [I].

В силу простоты наибольшее развитие получил метод подземного растворения солей через скважины, основанный на растворении полезного ископаемого на месте залегания с получением насыщенного рассола и вытеснении его на поверхность.

В отечественной практике этим методом уже разрабатывается I4 месторождений каменной соли, готовится к отработке месторождение калийных солей.

Метод извлечения солей в виде искусственных рассолов создает лучшие условия для охраны окружающей среды, чем шахтный или карьерный. Добыча через скважины позволяет исключить строительство шламохранилищ, занимающих обширные территории, и не нуждается в отвалах, загрязняющих почву, поверхностные и грунтовые воды. В калийной промышленности, например, при переработке и обогащении природного сырья ежегодно образуются миллионы тонн твердых галитовых отходов и сотни тысяч тонн глинисто-солевых шламов. В настоящее время только на предприятиях ВО "Союзкалий" солеотвалы высотой до 50 м занимают площадь I300 га, а шламохранилища - 2000 га [4]. Вредные выбросы в атмосферу отсутствуют.

Разработка солей методом растворения предусматривает образование вокруг скважины на глубине отрабатываемого интервала полостей (камер) диа-

метром от 100 до 150 м. Высота их зависит от мощности залежи и достигает 300 м и более. Глубина отработки превышает 1000 м и доходит до 1750 м (Зиминское месторождение в Сибири).

В целях охраны природы разработку ведут, как правило, одиночными камерами, изолированными друг от друга целиками для удержания надсолевых пород от обрушения. Расчет междукамерных целиков производится с учетом реологических характеристик каменной соли и коэффициента запаса прочности, равного 3–3,5 [3]. Их обычный размер 50–100 м. Контроль за возможными микросдвижениями поверхности осуществляется с помощью нивелировки реперной сети. Съемка гидролокатором обеспечивает своевременное обнаружение возможных отклонений формы и размеров камер от проектных.

С гидрогеологической точки зрения для исключения загрязнения подземных и поверхностных вод важнейшее значение имеет герметичность камер. Изоляция камер от надсолевых водоносных горизонтов осуществляется тампонажом затрубного пространства обсадных колонн, а также оставлением потолочных целиков. Изоляция от возможных водоносных горизонтов в подсолевых породах обеспечивается наличием подошвенных целиков или цементированием забоя скважины до глубины на 2–5 м выше подошвы продуктивной толщи [2]. От боковых вод камеры изолируют целиками, оставляемыми между камерами и несолевыми породами.

На период ремонтных работ или на случай аварий у устьев скважины строят сливные колодцы для сбора самоизливающегося нефтепродукта, используемого для управления развитием камер, который транспортируется затем в резервуары-отстойники.

Большим преимуществом скважинной добычи перед шахтной является последующая рекультивация, позволяющая сохранить пахотные земли.

Технологические возможности метода подземного растворения, кроме того, позволяют хранить в отработанных камерах газ и нефтепродукты, сбрасывать в них отходы промышленных предприятий, что повышает эффективность эксплуатации месторождений. Однако этот метод не решает полностью проблемы охраны природы в районе рассолодобывающих предприятий. Так, начальная стадия эксплуатации месторождения (размыв подготовительной выработки) не предусматривает получения кондиционных рассолов, а служит только для образования больших поверхностей растворения. При этом образуется большой объем (иногда до нескольких сот тысяч кубических метров) ненасыщенных рассолов, для сброса которых строятся специальные хранилища.

Нередко процесс добычи рассола сопровождается деформацией пород надсолевой толщи и земной поверхности. Причины могут быть геологические, обусловленные сложностью строения и особенностями вещественного состава соляной залежи, неполнотой сведений о них, и организационные, связанные с несоблюдением технологических рекомендаций и параметров эксплуатации или отсутствием на промысле контролирующих приборов. При этом камеры развиваются асимметрично или выходят за пределы проектного контура, вплоть до сбойки в общую полость.

Иногда деформация надсолевых пород предусматривается способом отработки, например, системой взаимодействующих скважин или групповой системой, когда одни скважины являются водоподающими, а другие (по падению пласта) рассолозаборными. Однако при недостаточно надежном водоупоре в кровле залежи такая эксплуатация приводит к нарушению естественного режима подземных вод и требует специальных мероприятий по предотвращению засоления подземных и поверхностных вод искусственными рассолами. На дневной поверхности сдвижение горных пород проявляется в виде воронок обрушения или плавных оседаний значительных площадей земельного отвода.

К взаимодействию скважин с подземным водоносным горизонтом может привести нарушение ее герметичности, что обусловлено, главным образом, недостаточно высоким качеством работ по креплению скважин.

Рациональное использование месторождений, как один из способов охраны окружающей среды, обеспечивается, в первую очередь, максимальной полнотой извлечения запасов полезного ископаемого. Для условий скважинной добычи каменной соли коэффициент извлечения довольно низок (8–20 %). Эксплуатационные потери полезного ископаемого в недрах обусловлены наличием подошвенных и потолочных целиков, целиков у подготовительных выработок, недоработанных участков эксплуатационных ступеней (отработка ведется по-интервально, ступенями снизу вверх), к потерям относятся рассолы, оставляемые в камерах в качестве гидрозакладки, а также обрушенная на дно камер твердая соль.

В процессе очистки рассолов и их переработки образуются промышленные стоки в виде суспензии нерастворимых солей магния и кальция в хлоридно-натриевом растворе. Вблизи содовых предприятий, например, дистиллерная жидкость занимает огромные территории, образуя так называемые "белые моря". Быстрое развитие химической промышленности сопровождается повышением объема подобных отходов и, соответственно, увеличением отчуждаемых площадей.

Проблема охраны природы в условиях скважинной добычи солей должна решаться устранением вредных факторов или снижением степени воздействия их на окружающую среду.

Особое внимание следует уделить организационным факторам. Строгое выполнение требований технологии сооружения скважин обеспечит герметичность системы на все время эксплуатации. Соблюдение параметров технологического процесса и контроль за ним исключат выход камер за пределы проектного контура, снизят эксплуатационные потери полезного ископаемого. Совершенствование технологического процесса за счет интенсификации его или разработки новых технологических схем создаст лучшие условия для охраны природы, например, за счет сокращения подготовительного периода размыва или вертикальности стенок камер.

Одним из мероприятий, направленных на решение проблемы охраны природы в районе рассолодобывающих предприятий, является использование отработанных камер для хранения жидких и газообразных нефтепродуктов, закачки вредных промышленных отходов. Ведется отработка схем совмещения добычи

рассола с закачкой промстоков и хранения нефтепродуктов. Разрабатывается технология очистки рассолов в самих камерах.

В целях охраны природы проводятся работы по утилизации некондиционных рассолов, сбросу их в глубокие горизонты, содержащие минерализованные воды, или вовлечению в процесс растворения при создании безотходных циклов производства.

Выводы

I. Добыча солей методом подземного растворения через скважины более перспективна в отношении охраны природы, чем шахтная и карьерная.

2. Строгое соблюдение технологии сооружения скважин и размыва камер, а также совершенствование ее в совокупности с мероприятиями по использованию камер обеспечат охрану окружающей среды в районе рассолодобывающих предприятий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аренс В.Ж., Гайдин А.М. Геолого-гидрогеологические основы геотехнологических методов добычи полезных ископаемых. М., Недра, 1978.

2. Обязательные нормы технологического проектирования рассолопромыслов / В.А. Резников, П.С.Бобко, Г.Н.Гольдман и др. Л., изд. ВНИИГалургии, 1981.

3. Пермяков Р.С., Романов В.С., Бельды М.П. Технология добычи солей. М., Недра, 1981.

4. Яценко В.М., Вяткин В.И. Охрана природы на предприятиях калийной промышленности. - В кн.: Охрана окружающей среды калийных производств. Минск, Наука и техника, 1979.