

## РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ – КРИТЕРИЙ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА И РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Шафоростова М.Н. (ДонНТУ, г. Донецк)  
Тел. +38 (062) 3384643; E-mail: [marynasha@mail.ru](mailto:marynasha@mail.ru)

**Abstract:** *Traditional technologies of mining operations start with a principle of domination of technical systems over natural, conflicting to a principle of savings of resources. Modern geotechnologies are more "humane" to an environment and are directed on complex use of minerals and savings of resources. For mines of Donbass questions of introduction of technologies on use of such waste as breed, mine waters, methane and geothermal warmth of empty spaces are actual. The complex approach to their use will allow to lower considerably volumes of primary resources and by that to raise efficiency of activity of the mining enterprises.*

**Key words:** *Savings of resources, geotechnologies, the complex approach to using the bowels, resources extracted in passing, waste*

Повышение конкурентоспособности выпускаемой продукции является жизненно важным вопросом для большинства промышленных предприятий. Одним из системообразующих факторов конкурентоспособности является то, насколько эффективно предприятие использует необходимые ресурсы. Следовательно, предприятие, стремящееся обеспечить свою конкурентоспособность на рынке, должно осуществлять эффективное управление ресурсосбережением. Конечным результатом ресурсосберегающей деятельности предприятий является проведение комплекса мероприятий, направленных на: улучшение структуры материало- и энергопотребления и внедрение эффективных заменителей; предотвращение образования отходов и рациональное использование их неизбежной части; совершенствование нормирования расхода материальных и энергетических ресурсов и обеспечение снижения их удельного расхода на единицу продукции; оптимизацию управления запасами товарно-материальных ценностей; сокращение потерь материальных ресурсов на этапах транспортировки и хранения.

Главным противоречием при использовании ресурсов в рыночной экономике является противоречие между экономией ресурсов, с одной стороны, и необходимостью их дополнительных затрат, с другой стороны. Опыт показывает, что разрешение этого противоречия достигается на основе интенсификации промышленного производства и повышения его эффективности на основе единства двух его сторон: материальной основы (НТП) и общественного результата (экономической эффективности). Роль НТП исключительно велика, так как НТП объективно требует вовлечения в общественное производство дополнительно все большего объема ресурсов. С учетом этого положения ресурсосбережение не следует трактовать как способ ограничения промышленного потребления сырья, материалов, топлива, энергии и т.п. Его роль заключается в придании НТП ресурсосберегающего характера на основе принципов комплексности и рациональности использования ресурсов. НТП по своей сути позволяет вести непрерывное организационно-экономическое и технико-технологическое обновление производства с учетом ресурсосберегающего фактора, который становится активным фактором интенсификации производства в рыночной экономике.

Как известно, существуют две категории природных ресурсов: ресурсы, которые формируются достаточно быстро под воздействием солнечной энергии и являются возобновимыми; минеральные ресурсы, которые формируются очень медленно и в масштабах исторического времени существования человеческого общества считаются

невозобновимыми. Принято различать реально выявленные, или идентифицированные, минеральные ресурсы, которые можно уже сегодня добывать рентабельно, и потенциальные ресурсы, для использования которых в перспективе требуется совершенствование технологий их добычи и переработки. Накопленные экспериментальные наработки позволили создать теоретическую базу для ресурсовоспроизводящих геотехнологий, с помощью которых можно разрабатывать более бедные месторождения, комплексно использовать полученное сырье.

Традиционные технологии добычи полезных ископаемых, применяемые в настоящее время, исходят из принципа господства технических систем над природными. Их использование сопровождается возникновением огромного количества отходов, а, следовательно, загрязнением и нарушением окружающей природной среды. Они не приводят к изменению качественных, физических или химических свойств добываемого продукта, поскольку последний извлекается из недр земли в виде дробленной (кусковатой) массы и только при дальнейшей переработке приобретает новые свойства, форму, качество и т.п., что требует затрат, зачастую несопоставимых с ценностью извлекаемых полезных ископаемых.

С позиции реализации принципов ресурсосбережения можно прогнозировать, что в ближайшее время многие полезные ископаемые, включая уголь, будет невыгодно извлекать из недр в виде «кусочного» материала, потребуются избирательное извлечение из недр только полезных компонентов или, иначе говоря, добыча должна соединиться в недрах земли с переработкой. Осуществление этого перехода должно сопровождаться принципиально новыми качественными изменениями в горном производстве и прежде всего, переходом при рассмотрении процесса добычи полезного ископаемого от уровня «кусочного» материала на уровень иона, молекулы и атома.

Такой переход связывают с развитием так называемых физико-химических геотехнологий, как наиболее современных и «гуманных» по отношению к природе. Их сущность заключается в переводе полезного ископаемого в подвижное состояние. При этом разработка месторождения ведется через скважины, а инструментом изменения агрегатного состояния служат рабочие агенты (энергия или ее носители: химические растворы, электрический ток, вода, теплоноситель), вводимые в рабочую зону. Использование теплоты глубинных геологических структур горных пород также входит в сферу геотехнологий. К настоящему времени создан ряд разновидностей технологий, предусматривающих или непосредственную добычу исходного полезного ископаемого (в основном методами скважинной гидродобычи), или добычу его также через скважины после предварительного преобразования посредством осуществления на месте залегания тепловых, массообменных химических, гидрохимических процессов (подземное выщелачивание металлов, выплавка серы, газификация углей и др.).

Наряду с большей «гуманностью» по отношению к природной среде, применение геотехнологических способов обеспечивает решение социально-экономических проблем на основе минимизации применения ручного, малоквалифицированного и физически тяжелого труда, снижения напряженности и интенсивности труда персонала, а также вероятности травматизма и профессиональных заболеваний. Поточность и однооперационность процесса добычи и частичной переработки сырья в недрах при использовании геотехнологических способов обеспечивают повышение производительности труда в 3-4 раза, снижение в 2-4 раза капитальных вложений.

К настоящему времени практически разработаны решения по следующим сочетаниям геотехнологических методов: открытая разработка основной части месторождения с выщелачиванием через скважины полезных компонентов из глубокозалегающих маломощных или бедных его частей; подземная разработка

угольных пластов с подземной газификацией пластов малой мощности и низкого качества либо шахтных целиков; подземная разработка основной части месторождения с доработкой маломощных, забалансовых частей и целиков с помощью химического и химико-бактериологического выщелачивания; многообразные варианты комбинированной разработки месторождений одновременно открытым и подземным способами, включая оригинальный открытый подземный способ разработки, созданный для переходного этапа от открытых к подземным горным работам.

Перспективы этих сочетаний различны. Следует констатировать, что все они направлены не на прямое воспроизводство минеральных ресурсов, а лишь на ресурсосбережение. При этом многие из них позволяют одновременно сокращать затрачиваемые при разработке материальные, энергетические, трудовые ресурсы и экономить минеральные ресурсы за счет сокращения потерь полезных ископаемых в бортах карьеров, целиках, потолочинах между дном карьера и подземными выработками и др. Кроме того, важной функцией некоторых сочетаний способов и технологий является экономия земельных и водных ресурсов, являющихся компонентами окружающей среды. Эта функция называется малоотходностью, и в ближайшей перспективе станет определяющей при оценке и выборе способов и технологий разработки месторождений. К основным направлениям управления ресурсосбережением относятся следующие:

- сокращение потерь материалов и труда на всех стадиях производственного процесса и увеличение выхода конечной продукции из применяемого сырья;
- максимальное использование вторичных ресурсов в производств;
- управление отходами, создание малоотходных и безотходных производств, как в рамках специализации, так и на основе межотраслевой кооперации;
- комплексное и рациональное использование природных ресурсов.

Применительно к недрам, где содержится наибольшее количество минеральных ресурсов, под комплексным и рациональным использованием последних следует понимать: наиболее полное извлечение содержащихся в недрах полезных ископаемых; комплексное использование минеральных ресурсов (КИМР).

Наиболее полное извлечение содержащихся в недрах ископаемых означает максимально возможное недопущение как общешахтных, так и эксплуатационных потерь сырья, его безвозвратного оставления в горном массиве или в отбитом виде. Комплексное использование минеральных ресурсов (КИМР) имеет три составляющие:

- комплексное использование месторождений полезных ископаемых;
- комплексное использование добытого целевого минерального сырья;
- использование попутно добываемых (сопутствующих) продуктов и отходов добычи полезных ископаемых (вторичных материальных ресурсов).

Комплексное использование месторождения полезных природных ресурсов подразумевает не только добычу целевого полезного природного сырья, но и тех полезных попутных компонентов, которые могут находиться в составе вмещающих пород, т.е. в смежных стратиграфических горизонтах или геологических телах, затрагиваемых горными работами. Например, применительно к угольным месторождениям сопутствующими компонентами являются пустая порода, шахтная вода, метан, добываемые попутно. В настоящее время их зачастую рассматривают как отходы производства, для предотвращения вредного воздействия которых на состояние окружающей природной среды выполняют различные дорогостоящие природоохранные мероприятия. В то же время состояние природной среды продолжает ухудшаться, а потребности в природных ресурсах растут и отношение к попутно добываемым отходам горного производства трансформируется, предполагая не только

их очистку, но и освоение путем селективной добычи, отправки потребителю и утилизации.

Комплексное использование извлеченного, т.е. добытого целевого многокомпонентного сырья подразумевает одновременное или последовательное извлечение и выделение из него нескольких (более двух) или всех (пользующихся спросом) ценных составляющих в особые продукты («мономинеральные» концентраты, субстраты, химические элементы различной степени чистоты или их стандартные соединения). Более широко комплексное использование минерального сырья включает как задачи извлечения всех компонентов (редких и рассеянных элементов, солей, отдельных гранулометрических фракций, остаточных полиминеральных продуктов и т.д.), так и использование самой агрегатно-минеральной основы полезных ископаемых, отходов их выделения, т.е. превращение в полезную продукцию.

Использование попутно добываемых продуктов добычи полезных ископаемых указывает, что на современном этапе в перечне задач КИМР все более важное место отводится использованию (утилизации) отходов, которые возникают на всех стадиях получения конечного продукта. Кроме того, любой конечный продукт после потребления или использования становится отходом (его можно назвать «отложенным отходом»). В настоящее время для обозначения остатков или дополнительных продуктов, которые образуются в процессе или по завершению определенной хозяйственной деятельности и не используются в непосредственной связи с этой деятельностью, применяется термин «вторичные материальные ресурсы».

Сегодня к отходам угледобычи относят такие попутно извлекаемые ресурсы как:

- пустая порода, которая традиционно складывается и накапливается в отвалах, занимая огромные площади плодородных земель;
- шахтные воды, которые сбрасываются в поверхностные водоемы и реки, вызывая их загрязнение взвешенными веществами и ценными минеральными солями;
- метановоздушные смеси, образующиеся в процессе предварительной дегазации разрабатываемых угольных пластов, которые выбрасываются в атмосферу, разрушая озоновый слой;
- низкопотенциальная теплота массивов выработанных пространств шахт, вентиляционных струй, а также шахтных вод.

Значительная часть этих отходов является ценным сырьем для получения металлов, строительных материалов, удобрений, химической продукции [1].

Анализ направлений управления ресурсосбережением указывает на многоаспектность ресурсосберегающей деятельности, многочисленность пересечения функциональных связей в процессе ее осуществления. Для обеспечения эффективности ресурсосберегающей деятельности требуются новые инновационные подходы, основанные на принципах системности и комплексности. Системный подход предполагает выделение процесса ресурсосбережения в качестве самостоятельного объекта управления и определения состава конкретных функций, реализуемых соответствующими звеньями по его обеспечению. Комплексный характер данной системы означает то, что в ней должна разрабатываться и проводиться совокупность научно-технических, экономических, организационных и социальных мероприятий, влияющих на показатели рационального использования ресурсного потенциала.

**Список литературы: 1.** Гребенкин, С.С. Технологические и организационные аспекты комплексного использования ресурсов угольных месторождений / С.С. Гребенкин, В.К. Костенко, Е.С. Матлак, М.Н. Шафоростова и др. – Донецк: «ВИК», 2010. – 519 с.