

Э.М. ПРОНИН, канд. техн. наук, доцент, angelp@spmi.ru

В.Е. ВАСИЛЬЕВ, начальник Учебно-методического управления, masha@spmi.ru

Санкт-Петербургский государственный горный институт (технический университет)

E.M. PRONIN, PhD in the Field of Engineering Sciences, Associate Professor, angelp@spmi.ru

V.E. VASILIEV, Head of Education-methodical Board, masha@spmi.ru

Saint-Petersburg State Mining Institute (Technical University)

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ И ОРГАНИЗАЦИОННЫХ ФАКТОРОВ НА УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ ГОРНО-РУДНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Устойчивое развитие горно-рудных предприятий обусловлено спецификой их деятельности, связанной с зависимостью проведения работ от природных условий, которые практически непредсказуемы и постоянно меняются. Выделены два основных фактора: технология ведения горных работ и организация производства, которые имеют решающее значение в повышении основных показателей деятельности предприятия. Предлагаются возможные технологические и организационные решения, позволяющие найти способы снижения негативного влияния возникающих проблем.

Ключевые слова: устойчивое развитие, технология, организация, экология, исследование, льдопородная закладка, усреднение, деконцентрация.

THE INFLUENCE OF THE TECHNOLOGICAL AND ORGANIZATIONAL FACTORS ON THE STEADY GROWTH OF THE MINING INDUSTRY

The steady growth of the mining industry calls forth the character of its activities connected with the dependence of the work on the natural conditions which are practically unpredictable and constantly changeable. The two basic factors are chosen – the technology of the mining work and the organization of the industry, which have the decisive importance in the increasing of the basic indices of the activity of the enterprise. The possible technological and organizational solutions are offered as they permit to find possible directions in the lowering of the negative influence of the appearing problems.

Key words: development growth of industry, technology, organization, ecology, investigation, ice-rock laying, the search of the mean content, deconcentration.

Стратегия устойчивого социально-экономического развития регионов и, в конечном итоге, поступательное развитие всей страны базируется на стабильности, устойчивости развития и эффективности работы промышленных предприятий. Устойчивость предприятий в рамках концепции устойчивого развития природы и общества зависит, в том числе, и от эффективности производства.

Не вдаваясь в дискуссию о сути понятий устойчивость предприятия и устойчивое развитие, отметим лишь, что эти понятия во всех случаях включают в себя два главных условия: сохранение в разумных пределах окружающей среды и «сохранение» в этой окружающей среде самого предприятия как источника для получения необходимых на рассматриваемый период материальных благ. Каждая отрасль промышленности в

той или иной мере выполняет эти условия, находя для этого различные решения. Добывающие отрасли промышленности, горно-рудные предприятия в этом смысле имеют ряд особенностей, осложняющих обеспечение их устойчивого развития. Выделим основные:

- Работа горных предприятий связана с изменением окружающей среды (нарушение поверхности земли горными работами, отчуждение земель под складирование промышленных отходов), причем чем крупнее месторождение, чем больший объем балансовых запасов предусматривается извлечь, тем в большей степени работа предприятия влияет на интенсивность этих изменений.

- Освоение новых месторождений, расположенных в труднодоступных, промышленно не развитых районах, требует повышенных затрат и новых подходов к решению вопросов по охране окружающей среды.

- Изменение горно-геологических условий разработки с развитием горных работ постоянно требует корректировки технологических решений и затрудняет организацию производства во времени и в пространстве.

- Неравномерность распределения полезного компонента в рудных телах, вероятностный характер оценки запасов месторождения определяет нестабильность производства и создает неопределенность в планировании показателей деятельности предприятия.

В этих условиях основные источники повышения эффективности производства и устойчивого развития горно-рудных предприятий находятся внутри самих предприятий. Именно поэтому важно уметь своевременно и достоверно определять и диагностировать признаки и степень неустойчивости их состояния, точно оценивать потенциал предприятий и условия их функционирования и развития.

Сложность проблемы оценки и управления устойчивостью развития предприятий заключается в том, что определять устойчивость можно по отдельным ее видам, но управлять – только в единой системе. Задачей авторов являлось рассмот-

рение пока только двух факторов, влияющих на устойчивость предприятия. Вследствие специфики горного производства они являются основными, базовыми, во многом обуславливая возможность реализации принятых решений.

Устойчивое развитие горно-рудных предприятий характеризует комплексная система показателей. На всех уровнях управления предприятием целью является достижение устойчивого развития экономики, характеризуемое ростом основных показателей в определенных размерах и при оптимальном соотношении между ними. На горно-рудных предприятиях они напрямую связаны с выбранной технологией ведения горных работ (технологический фактор) и организацией производства в пространстве и во времени (организационный фактор); оба эти фактора подвержены влиянию природных условий, которые практически непредсказуемы и постоянно меняются. Поэтому основной проблемой сохранения устойчивости горно-рудных предприятий является поиск таких технологических и организационных решений, которые могли бы обеспечить их стабильную работу, в какой-то степени нейтрализуя это влияние.

Технология ведения горных работ реализуется в системе разработки месторождения. Правильно выбранная система разработки и параметры ее конструктивных элементов способствуют повышению безопасности и производительности труда и снижению затрат на добычу руды.

Развитие горных работ, изменение условий требуют модификации старых или применения новых технологий добычи руды. Из существующих способов подземной добычи руд наиболее приемлема и универсальна технология с закладкой выработанного пространства твердеющим материалом, которой, по нашему мнению, должно быть уделено основное внимание. Развитие этой технологии должно идти как по пути поиска новых видов дешевого закладочного материала, учитывающего особенности региона, так и по пути создания новых систем разработки при различных видах закладки.

Основным недостатком традиционных технологий с закладкой является необходимость применения вяжущих компонентов (главным образом, цемента), производство которых на севере России отсутствует, а доставка сопряжена с большими затратами. В этих условиях наиболее эффективно использование льдопородного закладочного материала, который, сохраняя преимущества систем разработки с применением твердеющей закладки, не нарушает теплового режима рудников, упрощает технологию возведения и существенно экономичнее. Перспективность использования такого вида закладки связана с отработкой переходных зон (зон «вялой» мерзлоты) и подмерзлотных горизонтов. Ее применение обеспечивает сочетание двух способов управления горным давлением: поддержание вмещающих пород на искусственных льдопородных целиках и плавное обрушение при их размораживании.

В Санкт-Петербургском горном институте были разработаны оптимальный состав закладочной смеси, методика расчета процесса смерзания закладочного массива и его длительности. На их основе была создана технология формирования закладочного массива и предложен комплекс оборудования для проведения опытно-промышленных испытаний. Внедрение результатов исследований на горных предприятиях Магаданской области, Республики Саха (Якутия) показало техническую возможность и экономическую целесообразность использования льдопородного материала для закладки выработанного пространства. В частности, на руднике «Бадран» Республики Саха (Якутия) при камерной системе разработки с применением такого способа была успешно отработана верхняя часть месторождения и из целиков дополнительно извлечено 80 тыс.т высокоценной руды. В условиях рудника им. Матросова (Магаданская область) льдопородный материал применялся при слоевой системе разработки, что позво-

лило практически полностью исключить потери и разубоживание руды (до внедрения они составляли 15-20 %).

При создании льдопородной закладки, кроме того, может использоваться практически любой материал, что способствует улучшению экологической ситуации в районах ведения горных работ за счет ликвидации постоянных отвалов пустых пород.

Примером влияния на устойчивость горно-добывающих предприятий организационного фактора служит опыт внедрения на добыче процессов усреднения добываемой из очистных забоев руды. Исследования, проведенные на руднике, разрабатывающем Дукатское месторождение серебра в Магаданской области (исследования проводились аспирантом кафедры разработки месторождений полезных ископаемых института А.Усыпко под руководством проф. Э.И.Богуславского), показали возможность повышения коэффициента извлечения при увеличении среднего содержания металла в рудопотоке, за счет обеспечения равенства текущего среднего содержания полезного компонента в рудопотоке среднему содержанию по рудному телу или по месторождению. Практически эта задача может быть решена, если горные работы ведутся деконцентрированно, с применением транспортно-технологической линии добычи руды в сочетании с усреднительными сооружениями (подземными бункерами, поверхностными штабелями и т.д.), что, в свою очередь, требует увеличения капитальных затрат.

Уровень среднего содержания и степень усреднения, зависящие от капитальных вложений, определяют уровень извлечения полезного компонента. Общий экономический эффект по предприятию будет зависеть от соотношения капитальных затрат и эксплуатационных расходов на строительство усреднительных сооружений и организацию деконцентрации очистных работ с учетом снижения затрат на переработку.