

гидробиологию) поверхностных и подземных вод Сибири, их антропогенном загрязнении и охране.

БД «Биоразнообразии Северной Евразии» (более 2300 документов с 1988 года по настоящее время) затрагивает вопросы биологического разнообразия микроорганизмов, почв, растений, животных, ландшафтов, генома человека; генофонда растительных и животных организмов; экономики биоразнообразия; роли ботанических садов и заповедников в сохранении биологического разнообразия.

ПОБД «Экология и охрана природно - территориальных комплексов Западной Сибири» объемом более 9700 документов содержит информацию с 1988 года, структурированную по разделам: охрана недр и рациональное использование минеральных ресурсов; загрязнение и охрана атмосферы и вод, рациональное использование водных ресурсов; загрязнение и охрана почв, мелиорация, рекультивация земель; воздействие человека на растительный и животный мир и рациональное использование биологических ресурсов; геоэкология, ландшафтная экология; антропогенная трансформация, восстановление и охрана ландшафтов; правовые, социально-экологические вопросы охраны природы; экологический мониторинг и управление качеством природной среды; отраслевые вопросы охраны, влияние природных и антропогенных факторов на здоровье человека.

#### **ЭФФЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕСУРСОВ ПОЛОГОЗАЛЕГАЮЩЕГО РУДНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ**

Фицак В.В., Богуславский Э.И.

*Санкт-Петербургский Государственный  
Горный институт им. Г.В. Плеханова  
(технический университет),  
Санкт-Петербург*

Снижение эффективности работы горных предприятий на Северо-Уральских бокситовых рудниках (СУБР) в новых экономических условиях обусловлено постоянным увеличением глубины отработки рудных месторождений и как следствие этого рост затрат на очистную выемку полезного ископаемого.

Обеспечение конкурентоспособности рудников СУБРА в условиях современного рынка требует применения высокопроизводительной и экономически эффективной технологии. Мировая практика и опыт отечественных рудников свидетельствуют о том, что варианты камерно-столбовой системы разработки обеспечивают отработку рудных тел с высокими технико-экономическими показателями.

Одной из главных негативных особенностей этих систем разработки являются высокие потери руды в оставляемых целиках, при этом с ростом глубины ведения горных работ размеры целиков увеличиваются и потери полезного ископаемого соответственно возрастают, достигая 40 - 60%. Таким образом, широко применяемые на малых и средних глубинах варианты камерно-столбовой системы разработки с погружением горных работ на большие глубины становятся технически и экономически не эффективными.

Поэтому, в связи с увеличением глубины горных работ важной задачей становится определение границ

экономической эффективности дальнейшего применения классических и разработки новых вариантов камерно-столбовой системы. Кроме того, для проектирования отработки глубоких горизонтов, необходимо оптимизировать их параметры.

Общепризнанно, что от установления рациональных технологических параметров и интенсивности отработки во многом зависит эффективность добычи полезного ископаемого.

Обобщающим показателем, в наибольшей мере отвечающим главной цели развития социального народного хозяйства и являющимся основным эквивалентом максимального удовлетворения общества, следует считать затраты общественного труда. Следовательно, в данном случае, генеральным критерием оптимизации является себестоимость добычи полезного ископаемого.

Согласно основным принципам исследования операций, рассматриваемая математическая модель представляет собой систему, состоящую из основной целевой функции (себестоимость добычи 1 т руды), частных критериев (производительность блока и уровень извлечения руды), варьируемых параметров с пределами и шагом их изменения, технологических ограничений и промежуточных значений.

Для решения поставленной задачи по установлению оптимальных границ применения разных вариантов камерно-столбовой системы разработки были выбраны следующие технологические схемы:

§ камерно-столбовая система разработки с оставлением рудных, ленточных, целиков с расположением по простиранию рудного тела;

§ камерно-столбовая система разработки с закладкой очистного пространства;

§ камерно-столбовая система разработки с оставлением комбинированной опоры типа руда-бетон-руда;

§ камерно-столбовая система разработки с оставлением комбинированной опоры типа бетон-руда-бетон.

Эффективность системы разработки определяется многими факторами: трудоёмкостью очистных, подготовительных и нарезных работ, разубоживания и потерь руды, себестоимости добычи 1 т руды и т.д. Их влияние на эффективность применения вариантов камерно-столбовой системы разработки исследовались автором. В процессе исследований удалось установить, что границы эффективного применения каждого варианта зависят от глубины горных работ.

По результатам минимальной себестоимости добычи полезного ископаемого, с учётом ущерба от теряемой руды, была установлена корреляционная связь между себестоимостью и глубиной залегания рудного тела, которая может быть представлена в виде:

$$C = 93 \cdot e^{0,59 \cdot 10^{-3} \cdot H}, \text{ руб/т}$$

где H - глубина залегания рудного тела, м.

Используя полученную функциональную зависимость легко, ещё на стадии проектирования, установить себестоимость добычи полезного ископаемого и установить, используя рис. 1, экономически целесообразный вариант камерно-столбовой системы разработки для данной глубины.

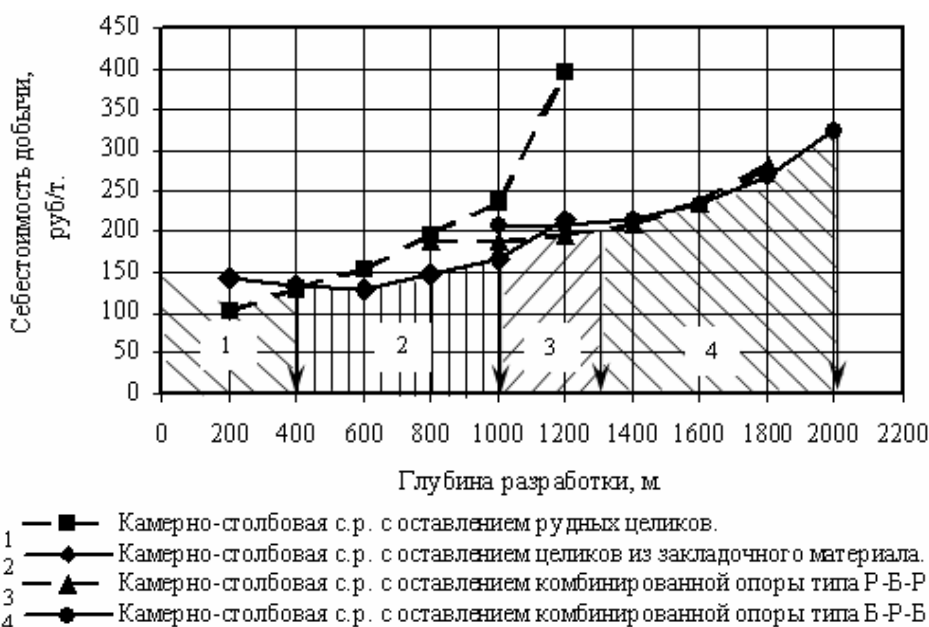


Рисунок 1. Экономические границы применения вариантов камерно-столбовой системы разработки.

Основные научные и практические выводы сделанные в результате исследований, заключаются в следующем:

1. Камерно - столбовая система разработки, как одна из наиболее производительных и эффективных, может использоваться на глубинах до 2000 м при этом сохраняя свои высокие технико-экономические показатели.

2. Максимальная эффективность использования камерно-столбовой системы разработки в рекомендуемых диапазонах глубины достигается при соблюдении оптимальных параметров камер и целиков.

3. Камерные системы разработки с оставлением комбинированных опор обеспечивают высокие ТЭП извлечения полезного ископаемого.

4. При решении экономико-математической модели на ЭВМ было показано, что:

- увеличение области применения камерно-столбовой системы разработки возможно за счёт перехода на технологию очистной выемки с оставлением комбинированной опоры;

- наиболее эффективным вариантом является система с оставлением комбинированных опор;

- наибольшая эффективность использования вариантов камерно-столбовой системы разработки достигается при расположении очистных камер по простиранию рудного тела и преданию им форм для работы самоходного оборудования.

### Авиокосмические технологии и оборудование

#### ПОВЫШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПАРАМЕТРОВ ШПИНДЕЛЬНЫХ УЗЛОВ МЕТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩИХ СТАНКОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ДЕТАЛЕЙ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Космынин А.В., Шаломов В.И.

*Комсомольский-на-Амуре государственный  
технический университет,  
Комсомольск-на-Амуре*

Одним из приоритетных направлений развития современного производства деталей летательных аппаратов является высокоскоростная механическая обработка. Ее внедрение в авиационную промышленность позволяет повысить производительность труда при одновременном повышении точности обработки и качества изготовления деталей.

Важным фактором успешной реализации высокоскоростной обработки является тип опор, применяемых в шпиндельных узлах (ШУ) металлообрабатывающих станков. В основном шпиндели устанавли-

вают на опоры качения, что приводит к нестабильной траектории движения шпинделя, тепловым смещениям подшипниковых узлов, ограниченному ресурсу ШУ и т.д. Перечисленных недостатков лишены ШУ с подшипниками на газовой смазке.

Газовые подшипники способны надежно работать при высокой и низкой температуре и влажности, их применение исключает загрязнение окружающей среды, уменьшает уровень шума и вибрации. Такие подшипники практически лишены износа, поэтому высокие показатели точности вращения шпинделя сохраняются практически весь срок эксплуатации станков.

Различные вопросы разработки и исследований высокоскоростных шпинделей с подшипниками на газовой смазке рассмотрены в целом ряде работ. При этом во всех представленных конструкциях ШУ использовались газовые опоры с дроссельными ограничителями расхода. Вместе с тем анализ подшипников с внешним наддувом газа показывает, что при сравнительно высокой скорости вращения вала лучшие экс-