

УДК 622.2:622.235

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ ПРИ ОТРАБОТКЕ СЛОЖНО-СТРУКТУРНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ ПОДЗЕМНЫМ СПОСОБОМ

В.В. Протсив¹, А.Ю. Журавель², А.Г. Недельский³

¹доктор технических наук, профессор кафедры конструирования, технической эстетики и дизайна, Национальный технический университет «Днепровская политехника», Днепр, Украина, e-mail: protsiv@ukr.net

²аспирант кафедры конструирования, технической эстетики и дизайна, Национальный технический университет «Днепровская политехника», Днепр, Украина, e-mail: alekseyzhuravel@ukr.net

³кандидат технических наук, старший научный сотрудник УкрНИПИпромтехнолоии, Желтые Воды, Украина

Аннотация. В работе рассмотрены вопросы отработки сложно-структурных месторождений камерными системами разработки с показателями разубоживания и потерь соответственно 28÷30% и 3,5÷5,3%, что существенно ведет к удорожанию конечной продукции и снижению ее конкурентной способности на мировом рынке.

Ключевые слова: разубоживание, слоевая, камерная система разработки, боронья коронка, грансостав, машинный класс.

IMPROVING THE QUALITY OF MINERAL RAW MATERIALS WHEN EXPLOITING COMPLEX STRUCTURAL DEPOSITS OF USEFUL MINING IN UNDERGROUND METHOD

Vladimir Protsiv¹, Alex Juravel², Alexander Nedelsky³

¹Ph.D., Professor, Engineering and Generative Design Department, Dnipro University of Technology, Dnepr, Ukraine, e-mail: protsiv@ukr.net

²Postgraduate, Engineering and Generative Design Department, Dnipro University of Technology, Dnepr, Ukraine, e-mail: alekseyzhuravel@ukr.net

³Ph.D., senior researcher, UkrNIPIpromtekhnooii, Zheltye Vody, Ukraine

Abstract. The paper considers the issues of developing complex structural deposits using chamber development systems with dilution and loss indicators of 28–30% and 3.5–5.3%, respectively, which significantly leads to an increase in the cost of the final product and a decrease in its competitive ability in the world market.

Keywords: dilution, layered, chamber development system, boron crown, granular composition, machine class.

Введение. Ядерная энергетика Украины, которая использует в качестве энергоносителя уран, является одной из важнейших отраслей экономики страны, вырабатывающей свыше 50% всей электроэнергии для нужд народного хозяйства и обеспечивает энергобезопасность страны [1].

Государственное предприятие ВостГок осуществляет добычу урановой руды, ее переработку по заводской технологии, превращая в концентрат природного урана [2].

Отрабатываемые месторождения урановых руд залегают на глубинах от 300 м и ниже и представлены различными горно-геологическими характеристиками, включающими рудные залежи мощностью от 15÷20 м до 40÷70 м, углом падения от 5° до 90° [3].

Крепость руд и вмещающих пород по шкале проф. М.М. Протодьяконова составляет $\phi=12\div 20$. На урановых рудниках применяются камерные системы разработки (подэтажных штреков и ортов) [4].

Рудоносность рудных залежей может резко изменяться друг от друга из-за включения в них пустых пород, что в свою очередь создает сложности в их отработки и резко ухудшает технико-экономические и стоимостные показатели в целом, отражающимися на цене и конкурентоспособности конечного продукта.

Поэтому проблема повышения содержания металла в добытой товарной руде является актуальной и требует своего решения [5].

Целью работы является определение факторов и возможностей повышения качества минерального сырья при отработке сложноструктурных урановых месторождений подземным способом в пределах выемочного участка: заходка, панель.

Для достижения поставленной цели в данной работе использовались следующие методы исследований:

- 1) аналитические методы на основе изучения, обобщения научно-технической информации по данному вопросу;
- 2) теоретические исследования, основанные на закономерностях разрушения горных пород.
- 3) опытно-промышленные исследования в производственных условиях действующего предприятия.

Учёт положительных результатов повышения износостойкости бурого инструмента в каждом из факторов является неоспоримым доказательством их обоснования для внедрения в производство на основе данных, полученных при проведении соответствующих научно-исследовательских работ.

Материал и результаты исследований.

На рудниках, где ведётся добыча радиоактивных руд, для определения рудоносности и оконтуривания рудной залежи применяются радиометрические методы контроля, которые позволяют выделить контуров рудных тел и количеством пустых пород, содержащихся в отбиваемом объеме, что может служить основанием для перехода с камерной системы разработки на другую систему разработки, например, слоевую.

Применение слоевой системы разработки с мощной буровой и погружно-доставочной техники обеспечивает добычу руды с гораздо низкими показателями потерь и разубоживания, а, следовательно, и более низкой себестоимостью конечной продукции.

Отечественный опыт отработки слоевой системой разработки получен при эксплуатации блока 39 – 49 залежи 2Б – 2В Мичуринского месторождения Ингульского рудника, при этой системе разубоживание составляло 11,5%, потери 5,2%, в целом по шахте при системе подэтажных ортов (штреков) на это время разубоживание и потери соответственно равны 24% и 3,5% при системе разработки подэтажными штреками (ортами) [1,6].

Применение шпуровой отбойки, в том числе качественных буровых коронок при слоевой системе разработки позволило обеспечить не только снижение потерь и разубоживание но и повысить производительность труда на проходке горных выработок, получить грансостав машинных классов для дальнейшей переработки, что является главным практическим результатом.

Другое практическое значение данной работы заключается в обоснованных технологических и технических требованиях к буровой, погружно-достаточной техники, новых технических решениях, применение которых позволит увеличить темпы проходки горных выработок в 2 раза, производительность труда в 1,5 раза, снизить затраты на проходческие работы на 40%, улучшить санитарно-гигиенические условия труда подземного персонала [2,7].

Вывод. 1. Для повышения конкурентоспособности конечной продукции на мировом рынке урана необходимо разработать программу широкомасштабных научно-исследовательских работ на всей технологической линии, начиная от выемочной единицы (заходка, панель) подземного рудника до переработки её на горно-металлургическом заводе.

2. Первым этапом научно-исследовательских работ должны быть исследования на выемочной единице (заходка, панель) при применении слоевой системы разработки, где в основном формируется потери и разубоживание.

3. В связи с применением слоевой системы разработки при отработки сложно-структурных месторождений урана необходимо переходить на

мощную буровую и доставочную технику, способную реализовать результаты апробированных параметров буровзрывных работ и управления качеством дробления, гранулометрический состав которого отвечает требованиям СТП-2203-80 и максимальному содержанию металла по классам крупности.

4. Для реализации потенциальных возможностей новой буровой техники при отработки урановых руд слоевыми системами разработки необходимо создать новую отечественную высокоэффективную буровую коронку на основе новейших достижений в области науки и техники, которая сыграет решающую роль в снижении стоимости конечного продукта и может быть конкурентоспособным буровым инструментом как на внутреннем, так и мировом рынке буровой техники.

5. Под научно-техническими достижениями в области науки и техники в данном материале понимается анализ, выбор, обоснование таких технических решений, которые лягут в основу разработки конструкторско-технологических параметров деталей (например, буровой коронки) и технологических процессов, отвечающим требованиям по качественным, ценовым и экологическим показателям.

6. Впервые новая буровая коронка при слоевой системе разработки рассматривается как реальный фактор, снижающий потери и разубоживание, и гарантированно обеспечивающий значительный экономический эффект при переработке урановой руды на гидрометаллургическом заводе за счет снижения затрат на дробление, измельчение, выщелачивание руды, утилизацию отходов производства.

7. Внедрение результатов научно-исследовательских работ в производство позволит значительно повысить качество добываемой товарной урановой руды, поднять производительность труда и технико-экономические показатели на всех стадиях добычи, что приведёт к существенному снижению себестоимости уранового концентрата и возможности его конкурировать на мировом рынке урана.

ЛИТЕРАТУРА

1. А.Х. Дудченко, А.Г. Недельский, Ю.Я. Савельев и др. Совершенствование технологий подземной добычи урановых руд из месторождений Украины (часть 2) научный вестник НГУ – 2003 – №11 – С.15 – 18.

2. Недельский А.Г., Дудченко А.Х., Савельев Ю.Я. и др. Отчет о научно-исследовательской работе: "Исследование и разработка параметров селективной выемки урановых месторождений с технико-экономическим обоснованием нетрадиционных систем разработки (селективная выемка)." Заключительный. Украинский научно-исследовательский и проектно-изыскательский институт промышленной технологии. УкрНИПИ-промтехнологии инв.№ 288 нил. Желтые Воды 2003. – С.83.

3. Акт о проведении эксплуатационного анализа (устойчивости инструмента и скорости бурения) буровых коронок производства фирмы «Мицубиси» на руднике «Северный» в комбинате «Печенганикель» ОАО «Кольский ГМК» 2005г. Фонды ОАО «Кольский ГМК».

4. В.И. Мосинец, Д.П. Лобанов, М.Н. Тедеев и др. Строительство и эксплуатация рудников подземного выщелачивания. М. – «Недра» – 1987 – С.153, 193, 195.

5. А.Ю. Журавель, В.В. Процив, С.А. Федоряченко От качественного бурового инструмента к эффективной отработки месторождений полезных ископаемых подземным способом. Збірник наукових праць Національного гірничого університету №52. Дніпро 2017 – С.186 – 191.

6. Недельский А.Г. Обоснование технологических параметров и внедрение методов управления качеством дробления при отбойке крепких крупноблочных массивов скважинными зарядами. Диссертация на соискание ученой степени к.т.н. ДГУ, Днепропетровск 1988 – С.50, 47, 123.

7. Е.Г. Баронов Пути интенсификации процессов отбойки, дробления и измельчения железных руд. Горный журнал №8 – 1982 – С.40 – 42.

УДК 622.831.3:622.34

ПОЛІПШЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ХАРАКТЕРИСТИК МОСТОВОГО КРАНА ЗА РАХУНОК ВИБОРУ ОПТИМАЛЬНОГО ПРОФІЛЮ ХОДОВОГО КОЛЕСА

Т.С. Савельєва¹, М.С. Цонда², О.С. Швирид³

¹кандидат технічних наук, доцент, e-mail: savelievats@gmail.com

^{2,3}магістр, e-mail: marinatsonda1998@gmail.com

^{1,2,3}кафедра конструювання, технічної естетики і дизайну, Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», г. Дніпро, Україна

Анотація. В роботі проведені дослідження з вибору оптимальної конструкції ходових коліс мостового крана для зменшення зносу та збільшення строку його експлуатації. За допомогою методу кінцевих елементів був проведений порівняний аналіз конструкцій буксового вузла мостового крана з різними видами ходових коліс. Доказана доцільність застосування колеса з конформним профілем, яке має менше напруження на робочій поверхні.

Ключові слова: мостовий кран, ходові колеса, знос, конформне колесо, метод кінцевих елементів.

IMPROVEMENT OF BRIDGE CRANE OPERATING CHARACTERISTICS ON THE CHOICE OPPORTUNITY OF OPTIMAL WHEEL PROFILE

T.S. Savelieva¹, M.S. Tsonda², O.S. Shvyryd³

¹ Ph.D, Associate Professor, E-mail: savelievats@gmail.com

^{2,3} Student, E-mail: marinatsonda1998@gmail.com