

УДК 622.831.32.322

**Ю.Г. Сиренко, А.В. Мелешко**

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СЕЛЕКТИВНОЙ ВЫЕМКИ МОЩНЫХ КАЛИЙНЫХ ПЛАСТОВ ПРИ КАМЕРНОЙ СИСТЕМЕ РАЗРАБОТКИ**

*Разработаны несколько схем селективной выемки мощных калийных пластов при камерной системе разработки с использованием высокопроизводительного проходческого комбайна.*

*Ключевые слова:* селективная выемка, камерная система разработки, раздельная выемка сильвинита и галита.

**Семинар № 13**

**О**собенностью строения пластов, отрабатываемых в настоящее время на рудниках РУП ПО «Беларуськалий» является то, что они состоят из продуктивных слоев сильвинита мощностью до полутора метров, разделенных прослойями галита. При использовании валовой технологии сильвинитовые слои извлекаются вместе с прослоем породы, объем которой составляет при очистной выемке до 30 % от выдаваемой на поверхность руды. Это приводит к значительным дополнительным затратам на транспортирование руды по горным выработкам протяженностью в десятки километров, подъему ее на поверхность (до 1000 м) и переработку на обогатительной фабрике. Кроме того, увеличиваются площади отвалов и «засоление» земельных угодий, ухудшается экологическая обстановка в регионе.

На общей площади отработки II и III калийных горизонтов в условиях рудоуправлений Старобинского месторождения, применяются, в основном, три системы разработки: камерная при управлении кровлей с использованием ленточных целиков (жестких и податливых), столбовая с уп-

равлением состоянием горного массива (УСГМ) полным обрушением кровли и комбинированная [1].

Камерная система разработки с оставлением жестких целиков предусматривает оставление в выработанном пространстве целиков высокой несущей способности, в результате чего они не разрушаются горным давлением в зоне ведения очистных работ. Данная система может применяться на всех без исключения участках месторождения; она является наиболее распространенной горной мерой охраны существующих, строящихся и проектируемых объектов на подрабатываемых территориях калийных рудников. Панели отрабатываются преимущественно односторонними блоками шириной 150÷200 м с расположением камер перпендикулярно панельным штремкам. Не исключается применение других апробированных схем ведения работ на панели. Расстояние между фронтами очистных работ в смежных блоках панели должно составлять не менее 50 м. Камеры состоят из одного либо двух-трех очистных ходов, разделенных поддерживающими целиками.

**Потери полезного ископаемого на рудниках РУП ПО «Беларуськалий»  
в 2006 г. (данные по РУП ПО «Беларуськалий»)**

Рудоуправление	Горизонт	Потери по полезному ископаемому, %
I РУ	II	37 – 39
	III	50 – 52
II РУ	II	48 – 50
	III	50 – 52
III РУ	II	35 – 38
	III	55 – 58
IV РУ	II	25 – 27
	III	60 – 62

Потери полезного компонента по РУП ПО «Беларуськалий» в 2006—2007 гг. составляли от ~ 43 % до ~ 60 % при столбовой системе разработки и до ~ 80 % при камерной системе разработки с жесткими целиками. В среднем же по горизонту потери составляли ~ 51 %. Для сравнения в таблице приведены данные о общих эксплуатационных потерях на Третьем и Втором калийных горизонтах всех четырех рудников РУП ПО «Беларуськалий».

Столь высокий уровень потерь и разубоживание руды заставляют постоянно вести разработку новых технологических схем по выемке Третьего калийного горизонта. Одним из основных резервов по повышению коэффициента извлечения руды из недр является уменьшение потерь в межпанельных целиках, а также в междущтрековых целиках (возможно за счет уменьшения количества выработок). Вторым и наиболее перспективным направлением решения данной проблемы является селективная выемка пласта камерной системой разработки.

В условиях Старобинского месторождения системы разработки длинными столбами позволяют вести селективную выемку калийных слоев (что значительно снижает стоимость обогашения руды), но по основным

технико-экономическим показателям участка уступают камерным системам. Так, например, участковая себестоимость добычи ГИ проходческим оборудованием может быть в два раза меньшей, чем при использовании лав, оборудованных механизированными комплексами. Коэффициент извлечения при использовании длинностолбовых систем разработки обычно на 10–30 % больше чем при камерных системах. Однако на Старобинском месторождении данный параметр со-поставим для камерных и длинностолбовых систем разработки. Это вызвано тем, что для слоевой выемки необходимо обеспечивать определенное состояние панельных выработок, что достигается за счет оставления широких целиков. Сложные схемы подготовки, когда для эксплуатации одной панели проходится до 15 подготовительных выработок, обуславливают необходимость оставления междущтрековых целиков, суммарная ширина которых иногда превосходит ширину охранных целиков. Взаимовлияние работ в слоях также значительно снижает эффективность добычи калийных солей на Третьем горизонте.

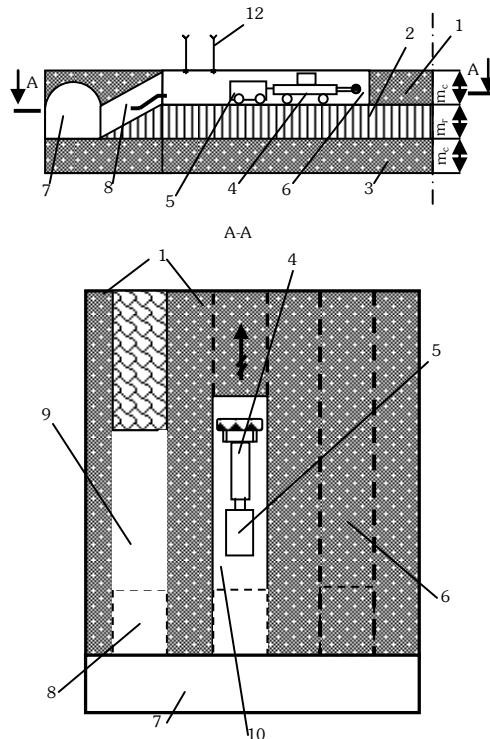
Отработка участков ограниченных размеров длинными столбами экономически неэффективна. В тоже время, применение камерной системы разработки в виде ранее применя-

мых вариантов нецелесообразна, с точки зрения потерь полезного ископаемого и качества руды. Применение же селективной выемки даже при камерной системе разработки позволяет достичь сравнимых и даже более высоких технологических и экономических показателей, чем при столбовой системе разработки. При этом экономический эффект достигается за счет оставления пустой породы (галита) в отработанных камерах и исключения затрат от его «нетранспортирования» по транспортной сети от забоев до породных отвалов. Положительный экологический эффект достигается за счет сохранения сельскохозяйственных угодий.

Нами были разработаны несколько схем селективной выемки мощных калийных пластов при камерной системе разработки с использованием высокопроизводительного проходческого комбайна Continuous Miner Model 30 M BLR компании Joy Mining Machinery.

В первом случае отработку запасов блока камерами ведут добывным комбайном избирательного действия из заезда на всю длину камеры, начиная с верхнего слоя сильвинита при одновременном креплении кровли анкерами, а отработанный галит используют в качестве закладочного материала для полной закладки им части камер в зависимости от мощности слоя галита и коэффициента его разрыхления, с чередованием заложенных и незаложенных камер (рис. 1).

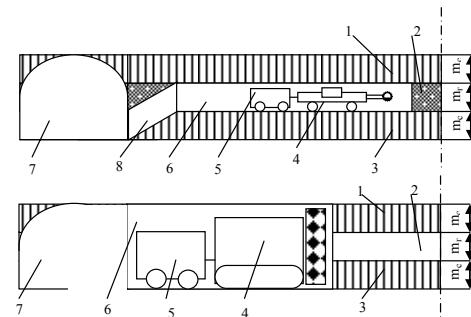
Во втором случае отработку камер ведут вначале добывным комбайном избирательного действия из заезда, вынимая средний слой галита, затем одновременно отрабатывают верхний и нижний слои сильвинита комбайном бурowego типа, а отработанный галит также используют в качестве закладочного материала для полной закладки



**Рис. 1. Способ селективной выемки мощного калийного пласта**

им части камер в зависимости от мощности галита и коэффициента его разрыхления, с чередованием заложенных и незаложенных камер (рис. 2).

Также была рассмотрена схема селективной отработки камер, осуществляемая заходками [2].



**Рис. 2. Способ селективной выемки мощного калийного пласта**

Таким образом предложены эффективные технологические способы селективного доизвлечения запасов калийных руд с использованием самоходной техники, сущность которых заключается в раздельной выемке сильвинита и галита, с последующим складированием галита в смежных камерах параллельно с отбойкой руды. Ожидаемый экономический эффект был рассчитан по методике, предложенной в [3] при реализации данного способа в условиях 1РУ ПО «Беларуськалий» составил 236 112 у.е на блок.

Принимая во внимание то, что отбитая порода не выдается на поверх-

ность, мы качественным методом повышаем содержание KCl в руде, поступающей на обогатительную фабрику. Тем самым сокращаем фактическую площадь складирования отвалов, а значит, достигаем не только экономического эффекта, но и, прежде всего, экологического.

В результате проведенного сравнения применения различных способов камерной системы разработки для 1РУ ПО «Беларуськалий» установлено, что экономически целесообразно использование схем селективной выемки руды с помощью самоходной техники.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сиренко Ю.Г. и др. Нормативные и методические документы по ведению горных работ на Старобинском месторождении калийных солей (руководство). Белгорхимпром, ПО «Беларуськалий», Солигорск-Минск, 1995.
2. Патент № 2272137, 20.03.2006 Бюл. № 8. Способ разработки мощных пологих

калийных пластов / Сиренко Ю.Г., Плескунов И.В. и др.

3. Сиренко Ю.Г., Васильев В.П., Зубов В.П. и др., Моделирование технологических схем и процессов при подземной разработке пластовых месторождений (научное издание), Белорусская академия наук безопасности жизнедеятельности. – Минск-Гуково, 104. – 1998. – 20 с. ГИАБ

#### Коротко об авторах

Сиренко Ю.Г.– кандидат технических наук, доцент кафедры Разработки месторождений полезных ископаемых, Московский государственный горный университет, Moscow State Mining University, Russia, ud@msmu.ru

Мелешко А.В. – студент горного факультета, ассистент профессора, Санкт-Петербургский государственный горный институт (технический университет), rectorat@spmi.ru

