

pp. 283-286, 2019

12. Хайрутдинов А.М., Тулуяева У.С. “Извлечение полезного ископаемого на небесных телах. Предпосылки, технологические аспекты и правовые основы”, Проблемы освоения недр в XXI веке глазами молодых. Материалы 14 Международной научной школы молодых ученых и специалистов., М: ИПКОН РАН, 28 октября–01 ноября 2019 г. pp. 280-283, 2019

13. Качаев Р.О., Айрапетян Э.Ц., Иванников А.Л. “О соблюдении условий охраны окружающей среды при строительстве подземных хранилищ газа”, Горная промышленность № 2, 2017

14. Хайрутдинов М. М., Карасёв Г. А. “Формирование прочных закладочных массивов при разработке месторождений полезных ископаемых., Mining Information and Analytical Bulletin. no. 3. pp. 276-2283, 2008 (In Russian)

15. Конгар-Сюрюн Ч.Б. “Построение математической модели прогнозирования качественно-количественных показателей обогатительных фабрик” Проблемы освоения недр в XXI веке глазами молодых. Материалы 14 Международной научной школы молодых ученых и специалистов. М: ИПКОН РАН, 28 октября–01 ноября 2019 г. pp. 336-338, 2019

УДК 622.232

## **АНАЛИЗ ПРИМЕНЯЕМЫХ ПРОХОДЧЕСКО-ОЧИСТНЫХ КОМПЛЕКСОВ ПРИ КАМЕРНОЙ РАЗРАБОТКЕ ТЮБЕГАТАНСКОГО КАЛИЙНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ**

**Хакбердиев А.Л.<sup>1</sup>, Басалай Г.А.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Ташкентский государственный технический университет

<sup>2</sup> Белорусский национальный технический университет

*Рассмотрены основные горно-геологические и технологические особенности Тюбегатанского месторождения калийных солей. Приведен анализа применяемых проходческо-очистных комплексов при камерной разработке месторождения. Предложены перспективные варианты модернизации основных машин проходческо-очистного комплекса.*

Экспериментальный предел прочности при сжатии горных пород, слагающих разрабатываемые пласты Тюбегатанского

калийного месторождения (Узбекистан), составляет от 15 до 25 МПа. Сравнительно небольшая крепость, весьма малая абразивность и хорошая буримость создают хорошие возможности для использования при их разработке механических способов разрушения массива комбайновым способом [1].

В качестве основных критериев для выбора технологической схемы и выемочного оборудования использовались мощность рабочей части пласта в пределах первоочередного участка площадью 3,8 км<sup>2</sup>, которая имеет достаточно широкий диапазон от 1,6 до 8,7 м (средняя – 4,34 м). Среднее содержание полезного продукта КСІ составляет 33,6 %.

Камерная система разработки применяется независимо от того, какая схема подготовки (панельная или панельно-блоковая) используется на руднике. Применение камерной системы отработки на Тюбегатанском месторождении обусловлено гипсометрией калийных пластов. При выборе вариантов камерной схемы учитывались условия залегания пластов и различная устойчивость пород кровли пластов. В этой связи очистные камеры располагаются в основном в меридиальном направлении (близким к направлению осевых складок), что значительно снижает разубоживание добываемой руды. Применение на отдельных участках диагональных камер требует уменьшения ширины панели(блока), т.к. длина камер – величина сравнительно постоянная и лимитируется емкостью кабельного барабана самоходного вагона. Уменьшение ширины панели приводит к увеличению объема проводимых выработок на тонну извлекаемой руды.

Основными параметрами камерной системы разработки являются ширина и высота очистной камеры, ее длина, а также ширина межкамерного целика. На разрабатываемом месторождении применяются как одноходовые, так и многоходовые очистные камеры по ширине, а также однослойные и двухслойные по высоте в зависимости от мощности разрабатываемого пласта.

Для увеличения степени извлечения полезного ископаемого предусмотрен вариант отработки промышленного пласта двухходовыми камерами с оставлением межходовых и междукамерных целиков, а также вариант отработки с «присечкой».

В настоящее время при разработке сильвинитовых пластов применяется только механизированная выемка в очистных камерах. Она осуществляется механизированными комплексами в составе проходческо-очистного комбайна, бункера перегружателя и самоходного вагона. При этом комплекс может состоять

из технологических машин нескольких моделей в зависимости от мощности пласта и схемы проведения выработок.

Проходческо-очистной комбайн обеспечивает механизированную отбойку руды от массива и погрузку ее в бункер-перегрузатель и далее – в самоходный вагон (или непосредственно в самоходный вагон – при короткой длине выработки).

*Первый вариант* проходческо-очистного комплекса. По пластам калийных руд мощностью 2,3 – 2,6 м, при углах падения до  $\pm 12^\circ$  и сопротивляемостью пород резанию до 450 кН/м проходка выработок овально-арочной формы трех типоразмеров (8,9; 9,4; 10,5 м<sup>2</sup>) обеспечивается комбайнами «Урал-10А». Техническая производительность этого комбайна составляет около 5 т/мин. В составе проходческого комплекса в сцепке с комбайном «Урал-10А» применяются бункер-перегрузатели БП-14 или БП-15 грузоподъемности 16 т. Для транспортирования руды к пунктам перегрузки на магистральный конвейер в этом составе может применяться один из следующих вагонов: 5BC-15M, 10BC-15 или BC-17 (BC-17B) грузоподъемностью 15 – 17 т.

*Второй вариант* проходческо-очистного комплекса. Для проходки выработок овально-арочной формы высотой 3,1 или 3,7 м по калийным рудам и пластам каменной соли применяется комбайн «Урал-20Р» в составе с самоходным бункером-перегрузателем БП-25 и самоходным вагоном BC-30 грузоподъемностью 30 т. Техническая производительность комбайна «Урал-20Р» составляет до 7 т/мин. Площади сечений выработок – 15,75 или 20,2 м<sup>2</sup>, ширина по почве постоянна – 5,2 м.

Комбайны имеют основной сдвоенный планетарный орган в сочетании с верхней оформляющей фрезой и бермовым органом в виде двух центральных и двух боковых фрез.

В комбайне «Урал-10А» на каждой из двух рукоятей левого и правого исполнительного органа установлено по одной дисковой фрезе, в комбайне «Урал-20Р» – по две фрезы разного диаметра. Зубки, закрепленные на фрезях, совершают сложное пространственное движение, состоящее из двух вращательных во взаимно перпендикулярных плоскостях. Форма забоя пространственная комбинированная в виде наслаивающихся в отдельных секторах тороидальных поверхностей (рисунок 1).

Комбайны оснащены станками для бурения шпуров в кровлю выработки под установку анкерной крепи, или дегазации пласта.

Энергопитание самоходных вагонов по кабелю существенно ограничивает эффективность проходческо-очистных комплек-

сов по длине проходимых выработок. При длине выработки более 200 м требуется применять в одном комплексе по два вагона, работающих последовательно с дополнительной перегрузкой руды из одного вагона в другой или оборудовать выработки участковыми конвейерами.

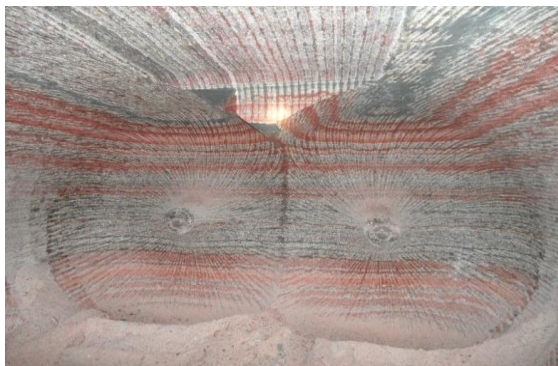


Рис. 1 – Поперечное сечение выработки, проходимой комбайном со спаренным планетарно-дисковым органом

В качестве перспективных вариантов модернизации основных машин проходческо-очистного комплекса авторы предлагают:

1. Снижение удельных затрат энергии на фрезерование массива может быть достигнуто модернизацией исполнительного органа, в частности, по схеме с дополнительными зубками на рукоятях для фрезерования периферийной части забоя [2].

2. Одним из перспективных вариантов энергопитания самоходных вагонов – применение аккумуляторных батарей вместо кабеля, что интенсивно внедряется в Беларуси на городском электрическом транспорте.

#### **Библиографический список**

1. Старков, Л.И. *Машины и оборудование для механизации горных работ на калийных рудниках* / Л.И. Старков [и др.]. – Пермь : Перм. нац. исслед. политехн. ун-т, 2011. – 169 с.

2. Басалай, Г.А. *Повышение эффективности работы спаренного планетарно-дискового исполнительного органа проходческо-очистного комбайна.* // Г.А. Басалай. *Н-т. журнал «Горная механика и машиностроение», № 1, 2014.* – С. 83-92.