

Р.Б. Лесовицкая, инженер
(НПП Технополис «Экоиндустрия»)
В.Н. Трипольский, гл. технолог
(ИГТМ НАН Украины)

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОМБАЙНОВОЙ ВЫЕМКИ
МОЩНОГО ГИПСОВОГО ПЛАСТА С ЦЕЛЕВОЙ ПОДГОТОВКОЙ
КАМЕР ДЛЯ ПОВТОРНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ**

Наведено покращений варіант відпрацювання комбайном потужного гіпсового пласта.

**IMPROVEMENT OF COMBINE EXCAVATION OF THICK GYPSUM
SEAM WITH TARGET PREPARATION FOR REUSABILITY.**

Improved variant of combine refining of thick gypsum seam is given.

Важнейшей социально-экономической проблемой является освоение подземного пространства территории страны, как в процессе добычи полезных ископаемых, так и при специальном подземном строительстве.

В качестве этой проблемы важнейшей задачей является освоение выработанных пространств после отработки мощных пластов гипса [1], соли [2] и пильных известняков [3]. Поэтому в рамках такой общей проблемы выделяется подпроблема конструирования систем разработки указанных пластов с обязательным учетом технологических особенностей отработки запасов. Наша разработка относится к эксплуатации гипсовых месторождений и использованию выработанных подземных пространств на гипсовых шахтах. При выемке гипсовых пластов камерно-столбовой системой разработки высота камер достигает 15-20 м при их ширине – 8-15 м, при этом объемы выработанных пространств составляют миллионы кубических метров.

В настоящее время отработка гипсовых пластов ведется с применением буровзрывной и комбайновой отбойки полезного ископаемого. По разработкам ИГТМ им. Н.С. Полякова НАН Украины [1] комбайновая технология внедрена на Артемовской, Пешеланской, Камско-Устьинской и Порецкой гипсовых шахтах. Институтом ВНИИСоль такая технология внедрена на гипсовой шахте Новомосковского гипсового комбината. Практика применения комбайнов «Урал-20КС», «Урал-10КС», ПК-8М, 4ПП-2Ш показывают, что по прочным гипсам с сопротивляемостью резанию до 600 Н/мм среднемесячная производительность составляет соответственно 5,4 (максимальная 7) 4,2, 3 и 1,7 тыс. м³. Использование в комплексе с комбайнами средств непрерывного транспорта обеспечивает темпы проходки выработок 350-450 м в месяц. Комбайновая технология позволяет проходить в гипсовых шахтах выработки больших сечений при многослойной многоходовой выемке полезного ископаемого. Используя различные комбайны можно получить любую форму поперечного сечения камер.

Таким образом, открываются большие возможности для целевой подготовки выработанных пространств в части погоризонтной отработки запасов камер, проходки спиральных съездов для обслуживания производств с вертикальным расположением технологического оборудования, надежной трассировки выра-

боток с оставлением изолирующих вертикальных (межходовых) и горизонтальных (междуэтажных) целиков, сооружения подземных камер различного назначения. Практикой показано, что комбайны типа «Урал-20КС» весьма перспективны для сооружения камер больших сечений – 200-300 м², что необходимо для организации подземного крупного производства. Комбайны типа ПК-8М предпочтительны для проходки вентиляционных, водоотливных и коммутационных выработок. Для проведения вертикальных выработок разработан целый ряд комбайнов, например, комбайн 2КВ, машина «Стрела» и др.

Очевидно, что в области отработки мощных пластов гипса – задачи в большей мере решены. Актуальными остаются задачи геомеханики [4] и конструирования системы разработки, так как существующие имеют ряд недостатков.

Остановимся на сравнительном анализе и изложении предложения в части совершенствования системы отработки мощного гипсового пласта с целевой подготовкой камер для повторного использования.

Известна технология разработки мощных пологих пластов камерами большого сечения с применением комбайнов. Сущность ее заключается в образовании наклонного съезда на всю ширину камеры, отработке камер нисходящими слоями с выемкой полезного ископаемого в слое заходками с перекрытием ходов [5]. Недостаток этой технологии характеризуется большими потерями полезного ископаемого в целике, оставляемом для охраны выработок. Известна технология разработки мощных месторождений полезных ископаемых, включающая образование наклонного съезда, отработку камер нисходящими слоями с выемкой камерного запаса заходками с перекрытием ходов [6]. Наклонный съезд образуют путем уменьшения длины заходов по мере выемки слоев, затем дорабатывают оставшуюся часть камерного запаса, при этом выемку первой заходки на каждом слое производят у борта камеры с образованием по всей ее длине в пределах слоя тупиковых заездов и проведением в них восстающих, выемку последующих заходов в слое ведут поочередно прямым и обратным ходом. Очевидно, что для вышеприведенных технологий характерен большой объем подготовительных работ, потеря производительности при подготовке и отработке наклонного съезда, потери полезного ископаемого в целиках оставляемых между блоковыми вентиляционными и конвейерными штреками.

Повышение эффективности очистной выемки гипсового пласта должно быть достигнуто за счет роста производительности труда, исключая холостых перегонов выемочной машины, путем концентрации выемочно-погрузочных работ и снижения потерь полезного ископаемого. Эта цель может быть достигнута тем, что подготовка и выемка полезного ископаемого в пределах блока (панели) ведется по кольцевой схеме, исключая холостые перегоны комбайна. Переход на нижний вынимаемый слой осуществляется путем понижения отметок подошвы сборных блоковых камер. Аккумуляция полезного ископаемого производится в сборно-блоковой (панельной) камере.

На рис. 1 показана схема, поясняющая такой способ разработки, на рис. 2 разрез по А-А, на рис. 3 – разрез по Б-Б при понижении отметок подошвы сборной блоковой камеры

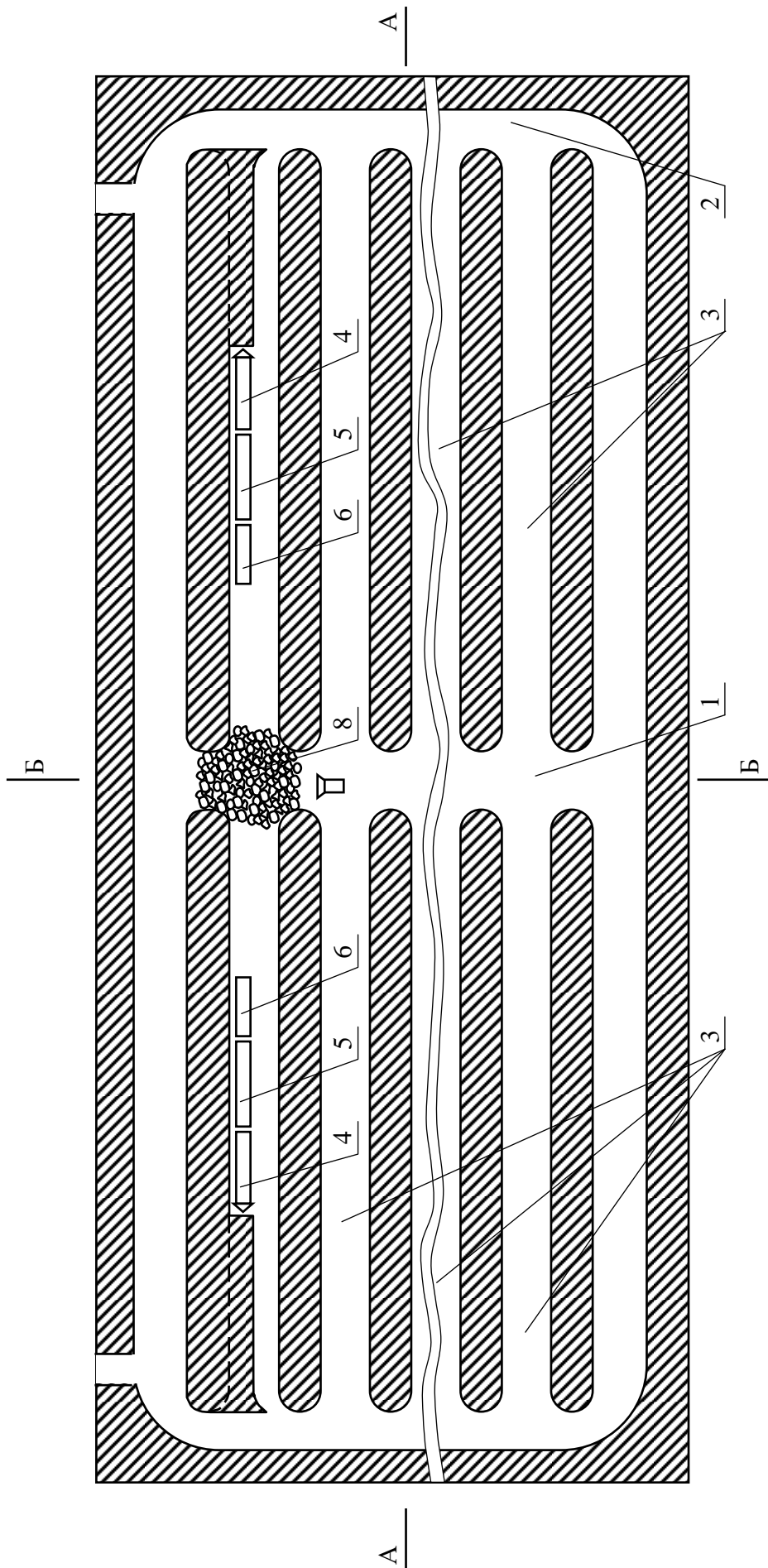


Рис. 1 – Технология подземной разработки мощных месторождений полезных ископаемых по кольцевой схеме

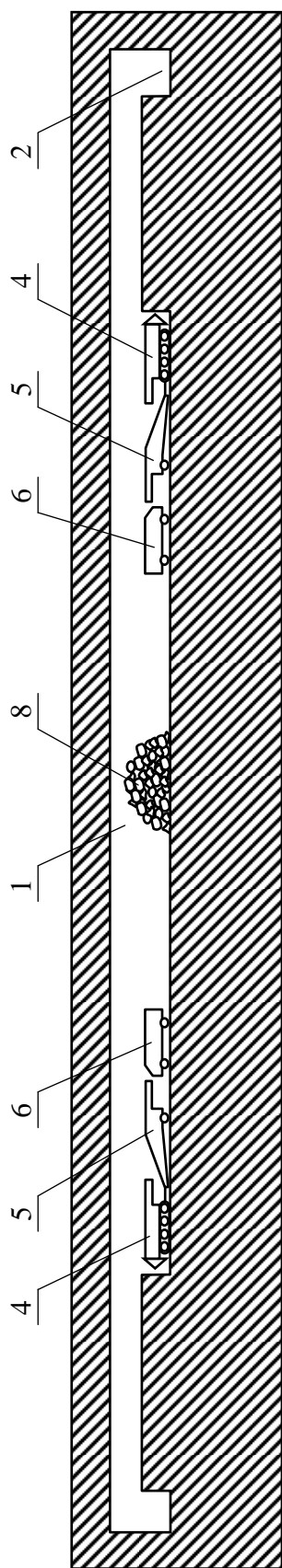


Рис. 2 – Разрез по А-А

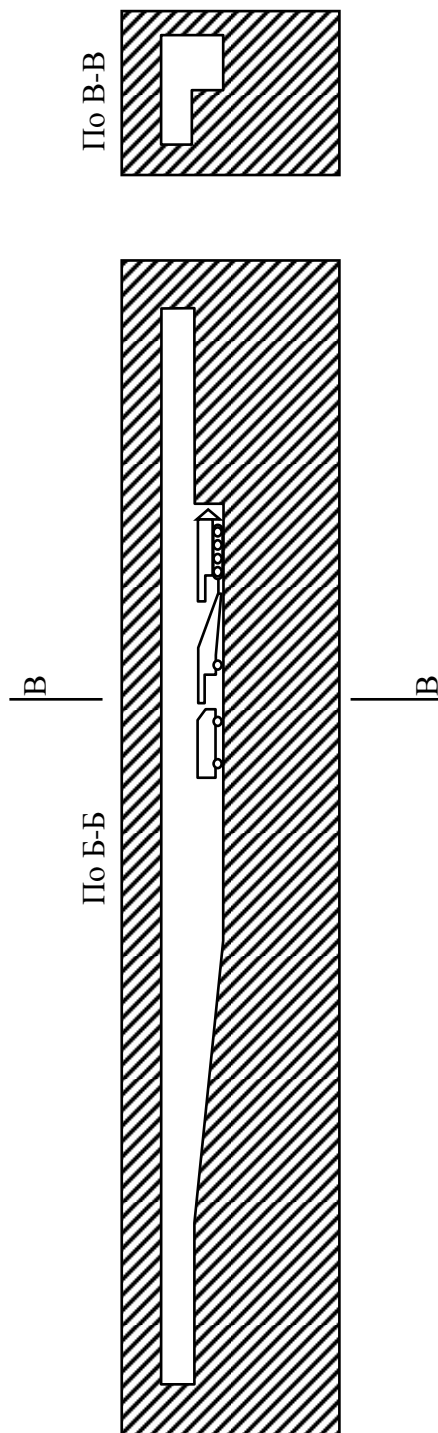


Рис. 3 – Разрез по Б-Б и разрез по В-В

Подготовка панели к очистной выемке заключается в проведении по верхнему слою сборного блокового штрека 1, оконтуривании панели по кольцевой схеме и проведении камерных 3 и блоковых 2 вентиляционных штреков.

Проведение подготовительных выработок осуществляется проходческо-очистным комбайном «Урал-20КС» или ПК-8М (4) в комплексе с бункерами перегружателями (5), транспортирование полезного ископаемого производится самоходными вагоном (6).

Очистные работы в камере ведутся по многоходовой многослойной схеме сверху вниз с перекрытием ходов комбайна. При подходе к границам панели (блока) комбайн разворачивают на 90° (180°) по радиусу разворота и производят очистную выемку в следующей камере. После выемки полезного ископаемого в верхнем слое осуществляется переход на следующий вынимаемый слой путем понижения отметки (подрезки почвы с образованием наклонного съезда в сборных блоковых камерах. Выемка последующих слоев происходит аналогично. Аккумуляция полезного ископаемого осуществляется в сборниках блоковых камерах.

По сравнению с известными предлагаемая технология подземной разработки мощных гипсовых месторождений обеспечивает повышение производительности труда при проведении горных выработок и на очистных работах за счет увеличения коэффициента использования машинного времени комбайна на 25-30%, применения безотгонной технологии ведения подготовительных и очистных работ; снижения потерь полезного ископаемого на 2-3 % и концентрации погрузочных работ. Очевидно, что такая технология отработки камерного запаса обеспечивает упрощение целевой подготовки камер для повторного использования.

Нами проведены экспериментальные исследования в гипсовых шахтах на Артемовском (Донецкая обл.), Пешеланском (Нижегородская обл.), Камско-Устьинском (Татарстан) месторождениях, выполнено технико-экономическое обоснование целесообразности применения технологических схем на базе 10 комплексов при полученных экспериментальным путем производительностях выемочных машин и различных коэффициентах использования машинного времени комплекса (см. табл. 1). Наиболее экономически целесообразно применение комплексов на базе комбайнов ПК-8М и «Урал-20КС» в сочетании с перегружателями и самоходными вагонами. Комплексы на базе комбайнов избирательного действия рекомендовано использовать только на вспомогательных операциях.

Таблица 1 – Технические возможности комплексов

Тип комплекса	К-во рабочих смен в месяц	Минутная производительность, т/мин	Эксплуатационная производительность, т/час	Время отбойки, с	Время цикла, с	Производительность сменная, т/смену месячная, т/месяц		
						При $K_M=0,17$	При $K_M=0,3$	При $K_M=0,5$
ПК-8 ▶ 5BC-15	78	1,53	54	483	780	55/4290	97/7582	162/12636
ПК-8 ▶ БП-3А ▶ 5BC-15	78	1,53	92	483	483	80/6254	141/11036	236/18394
ПК-8 ▶ БП-3А ▶ 5BC-15 ▶ ПНБ-3Д	78	1,53	92	483	483	79/6129	139/10815	231/18026
ПК-8 ▶ БП-3А ▶ 5BC-15 ▶ КЛЗ-500	78	1,53	92	483	483	76/5941	134/10484	224/17472
Урал-20КС 5BC-15▶	78	2,21	132	393	690	80/6206	140/10500	234/17550
Урал-20КС БП-3А▶ 5BC-15	78	2,21	132	393	393	115/8970	203/15225	339/25425
Урал-20КС 5BC-15▶ 5BC-15 →	78	2,21	132	393	393	124/9679	218/17004	365/28466
Урал-20КС БП-3А▶ 5BC-15 СП-63М	78	2,21	132	393	393	105/8190	185/14441	308/24024
Урал-20КС БП-3А▶ 5BC-15 → КЛЗ-500	78	2,21	132	393	393	109/8524	193/15043	321/25071
4ПП-2 ▶ 1ЛТ-80 ▶ КЛЗ-500	78	0,48	29	-	-	30/2293	52/4044	87/6739

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Усаченко Б.М. Геомеханика подземной добычи гипса. К., Наук думка, 1986. – 216 с.
2. Ярембаш И.Ф. Совершенствование камерной системы разработки и технологии подземной добычи каменной соли в условиях Артемовского месторождения / И.Ф. Ярембаш, С.Н. Пырин, А.Н. Ещенко, М.И. Станкевич. // Наукові праці Донецького Національного технічного університету. Серія: гірничо-геологічна. Випуск 54. – Донецьк, ДонНГУ, 2002. – С. 32-38.

3. Демченко И.И. Повышение эффективности и безопасности подземной разработки пильных известняков / И.И. Демченко, Ф.П. Спиваков // Кишинев, “Картя Молдовяняска”, 1982. – 196 с.
4. Шемякин Е.Н. Проблемы геомеханики и освоение подземного пространства // Маркшейдерский вестник, 199. - № 1 (27). – с. 15-19.
5. Технологические схемы механизации очистной выемки калийных пластов Верхнекамского месторождения. Пермь, Уральский филиал ВНИИГ, 1979 г, с. 40-41.
6. Авторское свидетельство СССР № 1011861 кл. E21C 41/06; E21C 41/08, 1983.