

новского, Равнинного и Восточно-Гремячинского лицензионных участков практически в 2 раза ниже газоносности пород, опасных по газодинамическим явлениям. Однако, наблюдаются образцы данных пород с повышенной газоносностью, близкой по значениям газоносности пород, опасных по газодинамическим явлениям, а также с повышенным суммарным содержанием горючих газов.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 18-05-00371 а «Газодинамические явления на калийных рудниках: внезапные разрушения кровли и почвы выработок»

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Иванов О.В. Научно-учебный измерительный комплекс для изучения газоносности горных пород по связанным газам // Стратегия и процессы освоения георесурсов: сб. науч. тр. Вып. 10 / ГИ УрО РАН. – Пермь, 2012. – С. 223-225.
2. Инструкция по эксплуатации планетарных шаровых мельниц тип РМ100/РМ200. Retsch GmbH & Co. KG, Naan, Germany, Doc.Nr. D 98.540/640.9999. –2004. –32 с.
3. Медведев И.И., Полянина Г.Д. Газовыделения на калийных рудниках. – М.: Недра, 1974. – 163 с.
4. Земсков А.Н., Кондрашев П.И., Травникова Л.Г. Природные газы калийных месторождений и меры борьбы с ними. – Пермь: Тип. Купца Тарасова, 2008. – 412 с.: ил., табл.
5. Лаптев Б.В. Предотвращение газодинамических явлений в калийных рудниках. – М.: Недра, 1994. – 142 с.: ил.
6. Андрейко С.С., Калугин П.А., Щерба В.Я. Газодинамические явления в калийных рудниках: Генезис, прогноз и управление / под. ред. В.Я. Прушака. – Минск: Выш. шк., 2000. – 335 с.: ил.
7. Андрейко С.С. Газодинамические явления в калийных рудниках: методы прогнозирования и способы предотвращения: учеб. пособие. – Пермь: Изд-во ПГТУ, 2007. – 208 с.
8. Андрейко С.С., Иванов О.В., Литвиновская Н.А. Прогнозирование и предотвращение газодинамических явлений из почвы при проходке подготовительных выработок в подработанном массиве соляных пород / С.С. Андрейко, – Пермь: изд-во ПНИПУ, 2015. – 159 с.
9. Андрейко С.С., Иванов О.В., Нестеров Е.А. Борьба с газодинамическими явлениями при разработке Верхнекамского и Старобинского месторождений калийных солей // Науч. исслед. и инновации. – 2009. – Т. 3, № 4. – С. 34-37.
10. Литвиновская Н.А. Локальный прогноз зон, опасных по газодинамическим явлениям из почвы горных выработок пласта АБ на южной части шахтного поля БКПРУ-4 Верхнекамского месторождения калийных солей/С.С. Андрейко, Н.А. Литвиновская//Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал. – 2013.–№ 4.–С.205–211.
11. Головатый, И.И. Исследование газоносности соляных пород Третьего калийного пласта на шахтном поле Краснослободского рудника/С.С. Андрейко, О.В. Иванов, Е.А. Нестеров, И.И. Головатый, С.П. Береснев//Горный журнал. – 2013.–№ 6.–С. 69–73.
12. Тараканов, В.А. Исследования газоносности пород пласта Третьего калийного горизонта Старобинского месторождения/В.А. Тараканов, И.И. Головатый, С.П. Береснев, С.С. Андрейко, О.В. Иванов//Горный журнал. – 2010.–№ 8.–С. 25–27.

УДК 622.831.322

DOI:10.7242/echo.2020.1.21

ГАЗОНОСНОСТЬ И ГАЗОДИНАМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ 18-20 ГЛИНИСТО-КАРБОНАТНЫХ ПАЧЕК III КАЛИЙНОГО ГОРИЗОНТА СТАРОБИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ КАЛИЙНЫХ СОЛЕЙ

Н.А. Литвиновская
Горный институт УрО РАН, г. Пермь.

Аннотация. Приведены результаты шахтных исследований газоносности и газодинамических характеристик 18 глинисто-карбонатной, 19 соляной и 20 глинисто-карбонатной пачек при проведении вскрывающих II калийный горизонт бремсбергов на шахтном поле Краснослободского рудника 2 РУ ОАО «Беларуськалий». Работы выполняются впервые и приведённые в статье результа-

ты являются единственными данными газоносности и газодинамических характеристик горных пород этих пачек. Исследования выполнялись шпуровым методом с поинтервальной герметизацией шпура и измерением давления свободных газов окружающих пород, с последующим расчётом газоносности и начальной скорости газовыделения. Результаты этих работ могут быть использованы как в теоретическом плане, так и в практическом, для корректировки параметров режима дегазации при проведении бремсберга.

Ключевые слова: газоносность, начальная скорость газовыделения, давление свободного газа, соляные породы, глинисто-карбонатная пачка, Старобинское месторождения калийных солей, III калийный горизонт.

В настоящее время на шахтном поле Краснослободского рудника 2 РУ ОАО «Беларуськалий» при вскрытии запасов II калийного горизонта бремсбергами в процессе поинтервальной проходки пересечены 18 глинисто-карбонатная пачка, залегающая на ней 19 соляная пачка и 20 глинисто-карбонатная пачка. Для обеспечения безопасности ведения проходческих работ предусматривается поинтервальное проведение бремсбергов и научное сопровождение [1-3]. Научное сопровождение проходки вскрывающих бремсбергов заключается в проведении научно-исследовательских работ по изучению газоносности и газодинамических характеристик пород – глинисто-карбонатных и соляных пачек, газоносность и газодинамические характеристики которых не изучены, для своевременной корректировки и уточнении мероприятий по обеспечению безопасной проходки бремсбергов, вскрывающих II калийный горизонт на шахтном поле Краснослободского рудника 2 РУ.

Газоносность пород изучалась путем отбора проб и замеров характеристик выделяющихся из скважин газов [4-10]. Скважины и шпуры бурились поинтервально в почву и стенки разведочного конвейерного бремсберга (рис. 1). Всего было пробурено 13 исследовательских шпуров в 6 местах, по мере продвижения горных работ. Привязка места исследования проводилась по номеру рамы крепления выработки. Бурение осуществлялось между рамами в кровлю бремсберга или в стенки у забоя выработки. Измерения проводились с использованием оборудования ЦКП «Центр исследования свойств геоматериалов» ПНИПУ.

Исследовательские шпуры №1-№3, пробурены в кровлю разведочного бремсберга рамы арочной крепи № 415; исследовательские шпуры №4-6 пробурены у рамы арочной крепи №564. Далее, у рам крепи 733, 867, 873 и 1007 пробурено по одному исследовательскому шпуру в кровлю выработки. Последние три исследовательских шпура пробурены у рамы арочной крепи № 1172. Бурение производилось поинтервально по 0,5 м, с герметизацией шпура и исследование давления свободного газа в массиве.

Общая мощность пород 18 глинисто-карбонатной, 19 соляной и 20 глинисто-карбонатной пачек более 60 м. Глинисто-карбонатные пачки представлены чередованием слоёв аргиллитоподобной глины, доломита, песчаника, иногда попадаются включения каменной соли и трещины, заполненные каменной солью. Соляная пачка имеет мощность 13,1 м и представлена переслаиванием каменной соли светло-серого, серого и темно-серого цветов и аргиллитоподобной глины.

Газоносность и газодинамические характеристики 18 глинисто-карбонатной пачки исследовались в девяти шпурах, однако замеры в шпуре №8 не проводились, так как из-за большой влажности пород в этом месте буровые штанги завязли во влажной глине и извлечь их из породы было не возможно. Измерение газоносности и газодинамических характеристик 19 соляной пачки проводились в шпуре №10.

В шпурах №11-13 проводились исследования газоносности и газодинамических характеристик 20 глинисто-карбонатной пачки.

Подробные результаты исследований приведены в таблице.

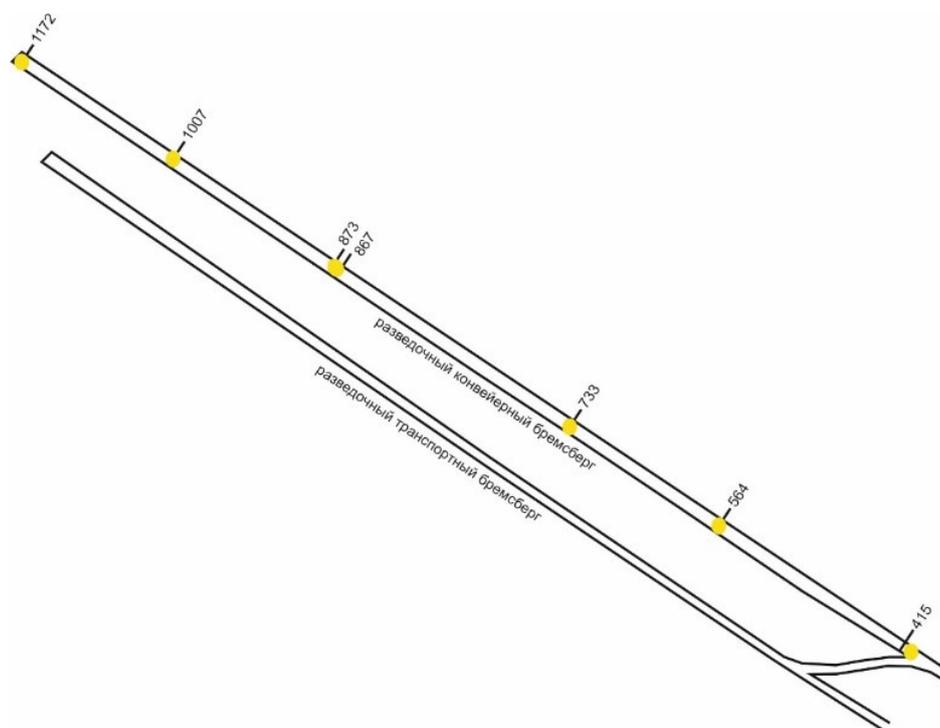


Рис. 1. Участки экспериментальных исследований газоносности, газодинамических характеристик пород 18 глинисто-карбонатной, 19 соляной и 20 глинисто-карбонатной пачек на Краснослободском руднике 2 РУ

Таблица

Максимальные значения газоносности и газодинамических характеристик исследуемых пород

№ шпура	Газоносность, м ³ /м ³	Давление свободно-го газа в массиве, Мпа	Начальная скорость газовыделения, л/мин
18 глинисто-карбонатная пачка			
1	0,12	0,190	0,15
2	0,13	0,190	0,1
3	0,14	0,190	0,1
4	0,13	0,190	0,12
5	0,18	0,190	0,12
6	0,19	0,191	0,15
7	0,12	0,190	0,15
8	-	-	-
9	0,17	0,190	0,35
19 соляная пачка			
10	0,11	0,190	0,27
20 глинисто-карбонатная пачка			
11	0,17	0,190	0,1
12	0,11	0,190	0,13
13	0,12	0,190	0,15

Как видно из таблицы газоносность и газодинамические характеристики 19 соляной пачки не высоки, в пределах фоновых значений. Примерно такая же картина и для 20 глинисто-карбонатной пачки.

Во всех исследовательских шпурах газоносность и газодинамические характеристики не превышали фоновых значений. Максимальные показатели газоносности зафиксированы в 6 шпуре, пробуренном в правую стенку выработки под углом 45° , здесь же наблюдалось максимальное давление свободного газа в массиве пород. А максимальное значение начальной скорости газовыделения соответствует шпуре № 9. Все эти шпуры бурились в породах 18 глинисто-карбонатной пачки.

На рисунке 2 представлен график средних значений газоносности и газодинамических характеристик пород 18 и 20 глинисто-карбонатных и 19 соляной пачек.

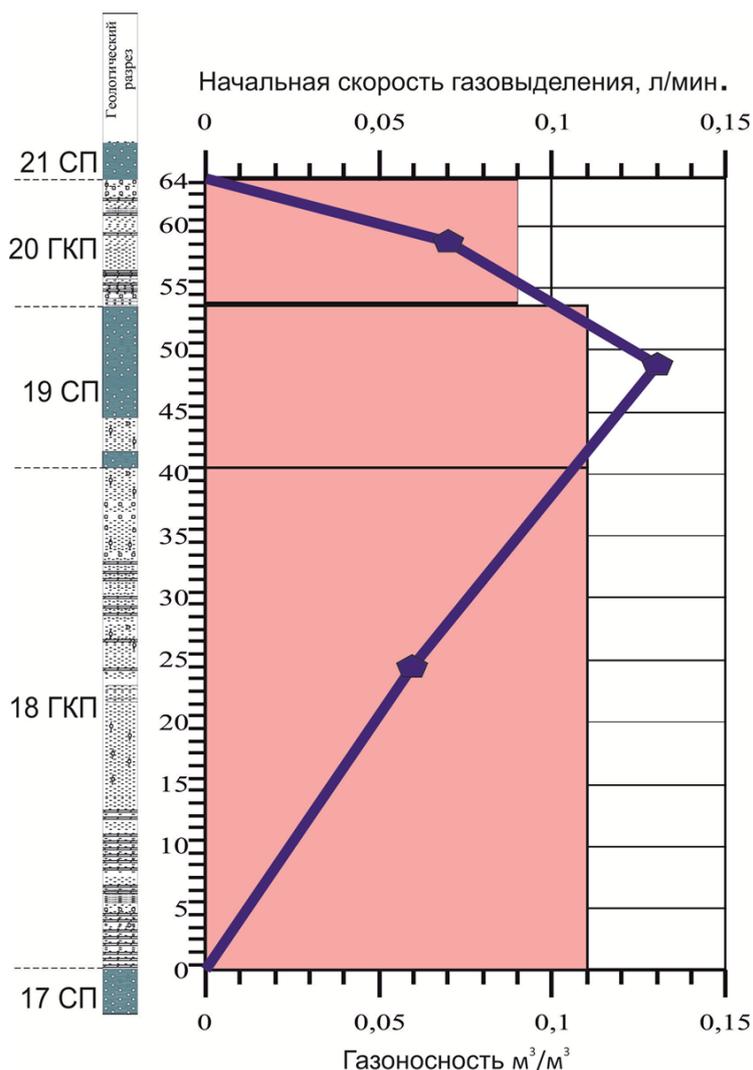


Рис. 2. Средние показатели газоносности и начальной скорости газовыделения по 18-20 пачкам, вскрытым разведочным бремсбергом на шахтном поле Краснослободского рудника 2РУ

Как видно из рисунка, среднее значение газоносности пород 18 глинисто-карбонатной пачки составляет $0,11 \text{ м}^3/\text{м}^3$, а средняя начальная скорость газовыделения $0,06 \text{ л/мин}$. Средняя газоносность соляных пород 19 пачки составляет $0,11 \text{ м}^3/\text{м}^3$, а средняя начальная скорость газовыделения $0,13 \text{ л/мин}$. Породы 20 глинисто-карбонатной пачки характеризуются средним значением газоносности равным $0,09 \text{ м}^3/\text{м}^3$, а средним значением начальной скорости газовыделения равным $0,07 \text{ л/мин}$.

При этом среднее значение давления свободного газа в массиве не изменялось и для всех пород составило 0,190 МПа.

Можно сделать вывод, что исследованные породы характеризуются низкими значениями газоносности и газодинамических характеристик и не требуют специальных мероприятий при проведении горных выработок по этим породам.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Андрейко С.С. Газодинамические явления в калийных рудниках: методы прогнозирования и способы предотвращения: учеб. пособие. – Пермь: Изд-во. ПГТУ, 2007. – 208 с
2. Андрейко С.С., Иванов О.В., Литвиновская Н.А. Прогнозирование и предотвращение газодинамических явлений из почвы при проходке подготовительных выработок в подработанном массиве соляных пород / С.С. Андрейко, . – Пермь: изд-во ПНИПУ, 2015. – 159 с.
3. Земсков А.Н., Кондрашев П.И., Травникова Л.Г. Природные газы калийных месторождений и меры борьбы с ними. – Пермь: Тип. Купца Тарасова, 2008. – 412 с.: ил., табл.
4. Андрейко С.С., Литвиновская Н.А. Локальный прогноз зон, опасных по газодинамическим явлениям из почвы горных выработок пласта АБ на южной части шахтного поля БКПРУ-4 Верхнекамского месторождения калийных солей // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2013. – № 4. – С. 205-211.
5. Андрейко С.С., Иванов О.В., Нестеров Е.А., Головатый И.И., Береснев С.П. Исследование газоносности соляных пород третьего калийного пласта на шахтном поле Краснослободского рудника // Горн. журн. – 2013. – № 6. – С. 69-73.
6. Тараканов В.А., Головатый И.И., Береснев С.П., Андрейко С.С., Иванов О.В. Исследование газоносности пород пласта третьего калийного горизонта Старобинского месторождения // Горн. журн. – 2010. – № 8. – С.25-27.
7. Андрейко С.С., Иванов О.В., Нестеров Е.А., Литвиновская Н.А. Исследование газоносности продуктивных калийных пластов на новых участках шахтных полей калийных рудников ОАО «Уралкалий» и ОАО «Сильвинит» // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2010. – № 4. – С. 186-190.
8. Литвиновская Н.А. Газоносность и газодинамические характеристики пород почвы при слоевой выемке третьего калийного пласта в условиях рудников ОАО «Беларуськалий» // Стратегия и процессы освоения георесурсов: сб. науч. тр. Вып. 14 / ГИ УрО РАН. – Пермь, 2016. – С. 315-317.
9. Подлесный И.А., Береснев С.П., Андрейко С.С., Некрасов С.В., Литвиновская Н.А. Геомеханическое моделирование внезапных разрушений пород почвы горных выработок // Горн. журн. – 2010. – № 8. – С.28-30.
10. Береснев С.П., Сенюк В.В., Гончар В.И., Андрейко С.С., Литвиновская Н.А. Исследование механизма формирования опасных по газодинамическим явлениям зон в породах калийного горизонта // Горн. журн. – 2010. – № 8. – С.31-33.

УДК 622.831.322

DOI:10.7242/echo.2020.1.22

ОЦЕНКА ГАЗОНОСНОСТИ СОЛЯНЫХ ПОРОД БЕЛОПАШНИНСКОГО УЧАСТКА ВЕРХНЕКАМСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ КАЛИЙНО-МАГНИЕВЫХ СОЛЕЙ

А.С. Папулов

Горный институт УрО РАН, г.Пермь

Аннотация. В работе представлены результаты изучения газоносности и компонентного состава соляных пород Белопащинского участка. Исследования проводились методом механической дезинтеграции пород, а также непосредственным извлечением свободного газа в шприцы из газовой ловушки с последующим анализом на хроматографе. Полученные результаты позволяют спрогнозировать газовую и газодинамическую опасность при отработке калийных пластов. Проведенные исследования позволили установить, что газоносность соляных пород по исследуемым скважинам находится в пределах, не превышающих газоносность пород, опасных по газодинамическим явлениям.

Ключевые слова: газоносность, связанные газы, свободные газы, соляные породы, скважина.