

## **АНТИКЛИНАЛЬНЫЕ СКЛАДКИ, КАК ОЧАГИ ГАЗОДИНАМИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ, НА РУДНИКАХ ПАО «УРАЛКАЛИЙ»**

Лукьянец Е.В., аспирант

Научный руководитель: Андрейко С.С., д.т.н., профессор  
Пермский национальный исследовательский политехнический университет,  
г. Пермь

Подземная разработка калийных пластов практически на всех месторождениях мира значительно осложняется газодинамическими явлениями, поэтому при решении вопросов безопасной и эффективной разработки калийных месторождений необходимо учитывать происходящие газовыделения [1-3].

Внезапные выбросы соли и газа, обрушение пород кровли, явления комбинированного типа, отжимы призабойной части пород – вот тот спектр газодинамических явлений (ГДЯ), которые представляют реальную угрозу жизни шахтеров, разрушают дорогостоящие проходческое и очистное оборудование, нарушают ритмичность работы рудников из-за длительных простоев, нарушают параметры системы разработки и технологию работ.

В настоящее время практика ведения горных работ на сильвинитовых пластах АБ и Красный-2 в условиях калийных рудников на ВКМКС показала, что газодинамические явления приурочены к участкам развития интенсивной складчатости пластов. При приближении горных работ к тектоническим нарушениям увеличивается возможность внезапного проявления газодинамического явления.

За время отработки запасов на шахтном поле рудника СКРУ-2 было зафиксировано 11 газодинамических явлений. Место и характер проявления данных явлений зафиксированы в таблице 1.

Таблица 1.

<b>№</b>	<b>Дата</b>	<b>Место</b>	<b>Пласт</b>	<b>Вид ГДЯ</b>
1	13.04.1986	кровля	КрП	ЯКТ
2	09.06.1986	забой	АБ	выброс
3	18.04.1986	почва	АБ	обрушение
4	17.02.1987	кровля	АБ	обрушение
5	24.03.1997	кровля	В	выброс
6	09.05.1997	забой	В	выброс
7	13.09.1999	забой	АБ	выброс
8	01.11.2000	кровля	АБ	обрушение

9	03.11.2000	забой	В	выброс
10	19.10.2001	забой	В	выброс
11	21.02.2005	кровля	В	выброс

Статистический анализ геологических условий проявления ГДЯ при отработке пласта АБ показал, что к антиклинальным складкам третьего порядка приурочено более 70% от их общего числа. В этой связи прогнозирование зон, опасных по газодинамическим явлениям, на основе структурно-тектонического анализа является актуальной задачей.

Тектоника калийной толщи на Верхнекамском месторождении калийных солей выражена сложной системой ассиметричных складок нескольких порядков [4]:

- складки первого порядка – это внутрипластовые, слоевые складчатости, которую в рудничной практике часто называют микроскладчатостью. Амплитуда отдельных микроскладок составляет 1 – 10 см, длина достигает 5 – 7 м, ширина – 1 м;

- складки второго порядка охватывают отдельные слои и пласты. Амплитуда таких складок колеблется от 0,5 до 2 метров, длина 10 – 40 м, ширина 3 – 15 м. Складки данного порядка сопровождаются обычным, спокойным выделением, не приводящим к газодинамическим явлениям;

- к складкам третьего порядка относятся складки, охватывающие пласты внутри соляной толщи от пласта КрIII до пласта В (рис.1). При этом размеры складок составляют: высота от 3 м до 12 м, ширина от 20 м до 100 м, длина до 370 м. В пределах антиклинальных складок третьего порядка в процессе складкообразования образуются открытые трещины. Согласно и сублатеральные трещины, образующиеся в замковых частях антиклинальных складок третьего порядка и заполненные свободным газом, в большинстве случаев являются очагами ГДЯ при отработке пласта АБ (рис.2).

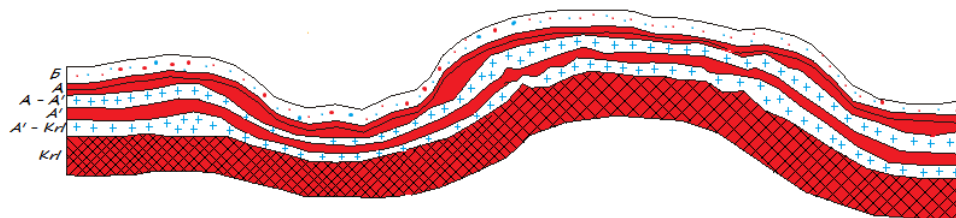


Рис.1. Складка третьего порядка на северном блоковом вентиляционном штреке 18 панель блок 4 СКРУ-3.

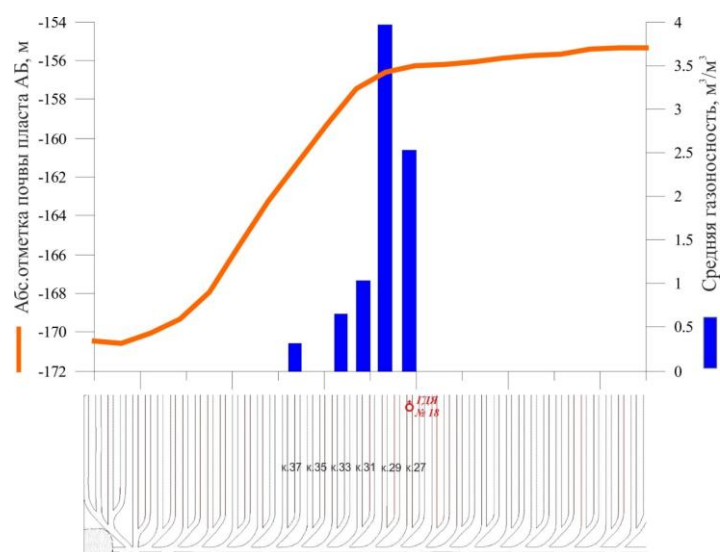


Рис.2. Изменение газоносности пород почвы пласта АБ по свободным газам в пределах антиклинальной складки 3-го порядка

В процессе выполнения работы выполнена с помощью современных компьютерных технологий цифровая обработка геологических разрезов по панельным выработкам 5, 6, 7, 8, 9 юго-восточных и юго-западных панелей и построена карта изогипс кровли пласта АБ для условий шахтного поля рудника СКРУ-2, на основании которой проводился анализ структурно-тектонического строения пласта для условий шахтного поля рудника СКРУ-2 для выявления зон, опасных по газодинамическим явлениям. Анализ данной карты выявил местонахождение 13 антиклинальных складок третьего порядка (таблица 2).

Таблица 2.

№	Горизонт	Панель	Местонахождение	Амплитуда	Длина
1-5	-143 м	5-9 юго - восточные панели	западное крыло прослеживается на юго-востоке 9 панели	35м	250м
			центральная часть 9 панели	25 м	750м
			северо-запад 9 панели	10м	350 м
			центральная часть 5 панели	15м	300м
			граница 5 и 6 панелей в восточной части	25 м	270м
6,7,8	- 220 м	5-9 юго-	граница 7-8 панели	10 м	150 м

9		западные панели		15 м	400 м
10			граница 8-9 панели	10 м	200 м
11,12			центральная часть 6 и 7 панели	10 м	100 м
13			граница 6-7 панели	5 м	90 м

На основе обобщения данных анализа структурно-тектонического строения пласта АБ построена прогнозная карта зон, опасных по газодинамическим явлениям, для южной части шахтного поля рудника СКРУ-2 (рис.2). Всего в районе 5-9 южных панелей шахтного поля рудника СКРУ-2 выделено 7 зон, опасных по ГДЯ, три из которых расположены юго-западной части, а четыре – юго-восточной.

Для безопасного ведения подготовительных и очистных горных работ по пласту АБ рекомендуется в пределах прогнозируемых зон, опасным по газодинамическим явлениям, применять режим полуавтоматического (дистанционного) режима управления комбайном при нахождении машиниста комбайна (рис.3). Как показал анализ случаев внезапных отжимов призабойной части пород, расстояние 20 м от пульта управления комбайном является безопасным, т.к. не отмечалось случаев разлета кусков разрушенной породы и частей горного оборудования на такое расстояние. Введение полуавтоматического (дистанционного) режима управления комбайном на расстоянии не менее 20 м от комбайна позволит повысить безопасность ведения горных работ в прогнозируемых зонах, опасных по газодинамическим явлениям, в условиях шахтного поля рудника СКРУ-2 ПАО «Уралкалий».

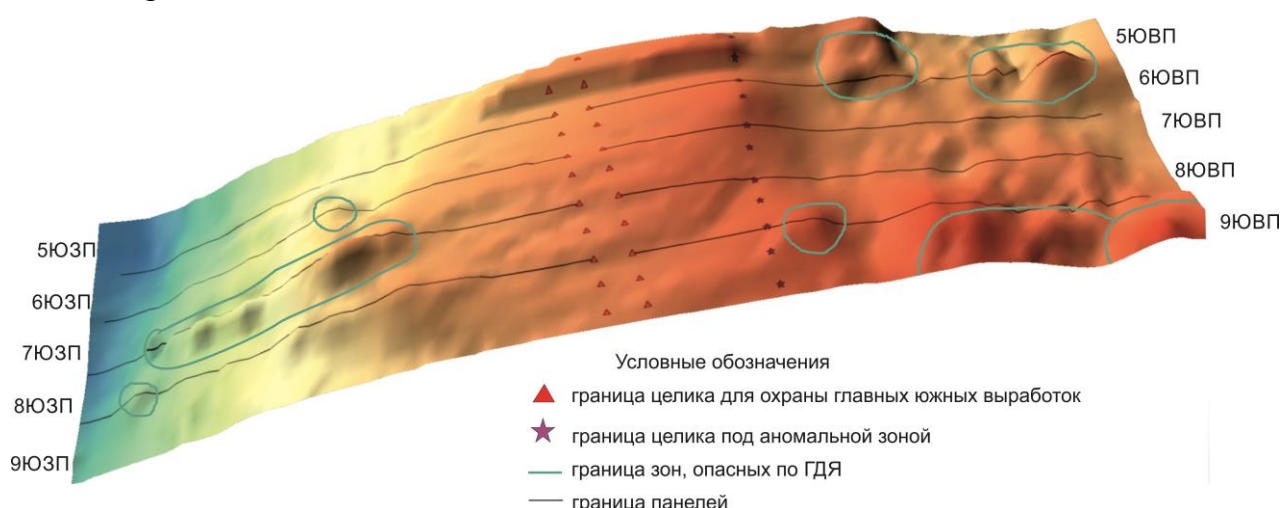


Рис. 2. Прогнозная карта зон, опасных по газодинамическим явлениям, для 5-9 южных панелей шахтного поля рудника СКРУ-2.

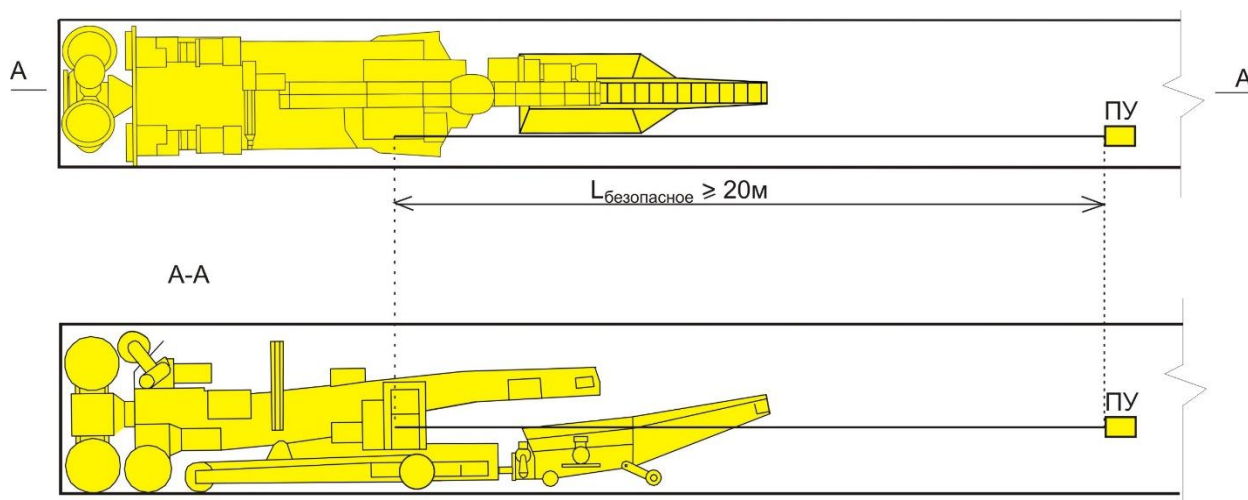


Рис. 3. Схема расположения машиниста при дистанционном управлении комбайном в зонах, опасных по газодинамическим явлениям, при ведении очистных и подготовительных работ по пласту АБ.

### Список литературы:

1. Газодинамические явления в калийных рудниках: методы прогнозирования и способы предотвращения: учеб.пособие / С.С.Андрейко. - Пермь: Изд-во Перм.гос.техн.ун-та, 2007. -219с.
2. Петротектонические основы безопасной эксплуатации Верхнекамского месторождения калийно-магниевых солей/Н.М. Джиноридзе Н.М. [и др.]. – Санкт-Петербург, 2000. – 400 с.
3. Андрейко С.С. Механизм образования очагов газодинамических явлений в соляном породном массиве. – Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2008. –196 с.
4. Технологический регламент производства очистных работ и проходки горных выработок на рудниках ОАО «Уралкалий», Березники-Соликамск, 2012г.- 22с.