УДК 544.72:538.9

Ю.Г.СИРЕНКО
доцент кафедры разработки месторождений полезных ископаемых
И.В.ПЛЕСКУНОВ
Горный факультет, группа ТПП-03-1, ассистент профессора
В.А.ПЛЕСКУНОВ
Горный факультет, группа ТПП-03-1, ассистент профессора

РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ПЕРЕСЕЧЕНИЮ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЙ ТИПА МУЛЬДА НА СТАРОБИНСКОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ

В статье рассмотрен процесс формирования геологических нарушений типа мульда на Старобинском месторождении калийных солей; с применением современного программного обеспечения для трехмерного моделирования установлена принципиальная разница в формировании выбросоопасных и невыбросоопасных мульд.

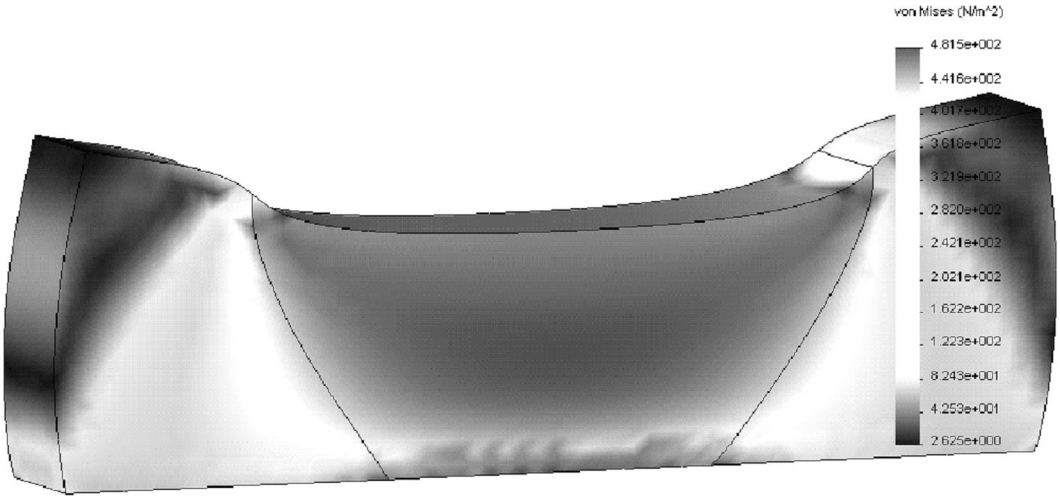
The paper studies formation processes of geological dislocation of the syncline type at the Staroobinsk potassium salt deposit. A fundamental difference in formation of outburst and outburst-safe synclines has been established with application of advanced 3D modeling software.

Проблема разработки надежных методов прогноза и предотвращения газодинамических явлений на Третьем горизонте Старобинского месторождения калийных солей, несмотря на большой объем проведенных ранее исследований, весьма актуальна и в настоящее время. Наибольшую опасность при ведении горных работ представляют локальные геологические нарушения типа мульда. Согласно данным за весь период эксплуатации месторождения каждое четвертое геологическое нарушение типа мульда являлось выбросоопасным. В большинстве случаев выброс соли и газа происходил в результате искусственного инициирования газодинамического явления (ГДЯ). Максимальная зафиксированная интенсивность ГДЯ из геологических нарушений типа мульда составляла 1200 т. Помимо реальной угрозы жизни шахтеров ГДЯ приводят к разрушению дорогостоящего горношахтного оборудования, нарушению ритмичности работы калийных рудников.

Цель данной работы – установление принципиальной разницы в происхождении выбросоопасных и невыбросоопасных мульд.

Научные исследования в прошедшие годы были направлены на изучение процессов возникновения и развития газодинамических явлений, разработку основных принципов их прогноза и предотвращения. При этом физико-геологический механизм образования очагов ГДЯ в соляном породном массиве оставался как бы на периферии научных исследований. Анализ существующих представлений о физико-геологическом механизме образования очагов ГДЯ показал, что они располагаются на путях миграции различных газоносных флюидов внутри соляной толщи в стадии ее формирования, не исключение и Старобинское месторождение.

В настоящее время не вызывает дискуссий тот факт, что мульды образовались в результате воздействия на породы Третьего горизонта агрессивных водных растворов,



Трехмерная модель формирования регионального тектонического нарушения

недонасыщенных по тем или иным компонентам. Источником этих рассолов являются глинистые породы подстилающей толщи. В стадии формирования и уплотнения массива скорость уплотнения соляных и глинистых пород различна. Соляные породы уплотнялись быстрее и выталкивали воду, создавая при этом своеобразную природную гидроизоляцию для рассолов, содержащихся в глине. С течением времени росла глубина захоронения осадка, а вместе с ней и напряжение в массиве. При глубине залегания глинисто-карбонатных горизонтов от 800 до 1000 м значение гидростатического давления водных растворов составляет 7-10 МПа. Однако для взаимодействия этих рассолов с породами Третьего калийного горизонта требуется непосредственный контакт, а пути миграции в виде вертикальных трещин для соляного массива нехарактерны. Однако на Старобинском месторождении наблюдается высокая трещиноватость соляного массива.

Появление локальных трещин приурочено к региональному тектоническому нарушению, когда центральный блок был опущен по сравнению с краевыми частями (см. рисунок) Напряжения сжатия в центральном блоке и напряжения растяжения в краевых частях привели к деформации массива и появлению трещин, по которым газонасыщенные водные рассолы устремились к породам Третьего калийного горизонта. Статистика показывает, что в центральном блоке (1-3-й рудники) встречались и выбросоопасные и невыбросоопасные мульды, однако не зарегистрировано ни одного выброса из мульд краевых частей (4-й и 5-й рудник), хотя газ в них тоже содержался, но в небольших количествах. Данная трехмерная модель формирования нарушения показывает, что центральный блок испытывал гораздо б□льшие напряжения по сравнению с краевыми частями. Поэтому в момент формирования трещин в центральном блоке объем газа, устремившегося вместе с рассолом, намного превышал объем газа в краевых частях. В этом и заключается принципиальная разница мульд центрального (1-3-й рудники) и краевых блоков (4-й и 5-й рудники).

Всего за время ведения горных работ на Старобинском месторождении выявлено 268 мульд, из них 60 на руднике четвертого РУ. В процессе пересечения геологического нарушения типа мульда из-за сложности ведения работ по инициированию выброса производительность лавы падает в 6 раз. При средней производительности в 2400 т в сутки потери составляют порядка 2 тыс.т.

Пересечение длится 3-4 мес. (около 100 дней), соответственно потери составляют 200 тыс.т. При среднем содержании KCl 25 % это составляет 50 тыс.т готового продукта. Средняя цена с учетом себестоимости составляет 100 дол./т, т.е. потери 5 млн дол. с одной мульды. В год на руднике четвертого РУ встречается в среднем пять подобных геологических нарушений и потери составляют 25 млн дол. Кроме этого, необходимо учитывать экономическую безопасность предприятия, так как три одновременно встреченные мульды неизбежно приведут к длительной потере производительности РУП ПО «Беларуськалий», что ощутимо будет на рынках сбыта.