

УДК 622.27.622.363.2

Е.В. Челпанова

**ОСОБЕННОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ АНАЛИЗА
СТРОЕНИЯ ВОДОЗАЩИТНОЙ ТОЛЩИ
ПРИ ВЕДЕНИИ ГОРНЫХ РАБОТ
С НЕРАВНОМЕРНОЙ ВЫЕМКОЙ КАЛИЙНЫХ
РУД**

Приведена последовательность определения допустимой высоты развития сводов, формирующихся в кровле отрабатываемого пласта при неравномерной выемке руды, при которой обеспечивается безопасность подработки водозащитной толщи. Ключевые слова: неравномерная выемка руды, водозащитная толща, допустимый прогиб слоев водозащитной толщи, допустимая высота развития сводов в кровле пласта.

Отработка растворимых полезных ископаемых, в частности калийных солей, требует соблюдения требований, направленных на сохранение водонепроницаемости породного массива между отрабатываемыми пластами и водоносными горизонтами. Водозащитная толща (ВЗТ) на Верхнекамском месторождении калийных солей (ВМКС) представлена пластами каменной соли и находящимися между ними пластами калий-магниевых солей, мергелей, глино-гипсовой породы. Официально признанным критерием безопасной подработки ВЗТ (использован в «Указаниях по защите рудников от затопления...» в редакциях 1994, 2004, 2008 гг. [1]) является условие, в соответствии с которым суммарная мощность отдельных ненарушенных слоев каменной соли больше или равна их минимально допустимой суммарной мощности [М]. Методика [1] позволяет определить для каждого слоя каменной соли, в зависимости от мощности слоя и его удаления от кровли верхнего разрабатываемого пласта, вели-

чину прогиба, при которой в нем возникнут техногенные субвертикальные трещины. Величина минимально допустимой суммарной мощности ненарушенных слоев каменной соли выбирается в зависимости от количества отрабатываемых пластов, наличия аномальных зон в строении ВЗТ и составляет 10 или 20 м. При этом суммарная мощность ненарушенных слоев каменной соли в водозащитной толще определяется с учетом половины мощности каждого выделенного слоя внутрипластовой каменной соли в нижней части ВЗТ ВЗТ1, представленной чередованием пластов калийно-магниевых солей и каменной соли.

Таким образом для конкретного участка месторождения по данным геологических разрезов геолого-разведочных скважин определяется величина допустимого прогиба слоев ВЗТ. Величина расчетного максимального прогиба слоев ВЗТ, обусловленного принятыми параметрами системы разработки, не должна превышать допустимого значения, при котором сохраняется ее водонепро-

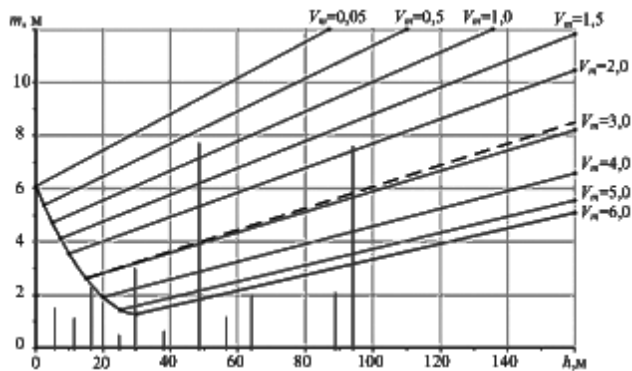


Рис. 1. Диаграмма для определения допустимого прогиба слоев водозащитной толщи по скважине 1020, верхний отрабатываемый пласт АБ, минимальная допустимая мощность ненарушенных слоев ВЗТ [М] = 10 м, допустимый прогиб слоев ВЗТ [V_н] = 2,9 м

нищаемость. Однако, в некоторых случаях ведения горных работ, например при неравномерной выемке руды [2] позволяющей повысить извлечение руды из недр, возможно формирование в кровле пласта сводов обрушенных пород. В этом случае для обеспечения безопасности подработки ВЗТ, кроме величины допустимого прогиба ее слоев, необходимо знать допустимую высоту развития сводов. Допустимая высота развития свода определяется расстоянием от кровли верхнего отрабатываемого пласта до почвы нижнего пласта каменной соли, с учетом которого обеспечивается необходимая мощность ненарушенных слоев каменной соли в ВЗТ при заданной величине их прогиба. Автором статьи предлагается для определения допустимой высоты развития сводов использовать существующую методику [1]. В качестве примера последовательности выполнения расчетов использованы данные о мощности и составе пластов продуктивной толщи Кр.ІІ и АБ, строении ВЗТ, мощности

слоев каменной соли и удалении каждого слоя от кровли пласта АБ по геологическому разрезу геолого-разведочной скважины №1020. С использованием диаграммы [1] определена величина допустимого прогиба слоев ВЗТ. На диаграмме, рис. 1, для каждого слоя каменной соли строены отрезки, характеризующие их мощность и удаление от кровли верхнего отрабатываемого пласта, и определено значение допустимого прогиба V_j, при превышении которого в этом слое возникают трещины разрыва. Исходя из установленных

для каждого слоя каменной соли допустимых прогибов определялось значение максимально допустимого прогиба слоев ВЗТ, при котором сумма ненарушенных слоев каменной соли становилась равной или больше допустимой величины [М].

Как видно из рис. 1, ближайший к кровле отрабатываемого сальвинитового пласта пласт каменной соли, обеспечивающий необходимую мощность ненарушенных слоев ВЗТ, расположен на удалении от него равном 24,5 м; следовательно, обрушение пород кровли пласта, при сохранении водонепроницаемости ВЗТ может распространяться на расстояние 24,5 м. Аналогичным образом выполнены расчеты с использованием данных по геологическим разрезам геолого-разведочных скважин 125, 185, 1876, 188, 189, 1019, и для удобства восприятия результатов расчетов в программе Golden Software Surfer 8 построены поверхности, характеризующие изменение допустимой высоты свода

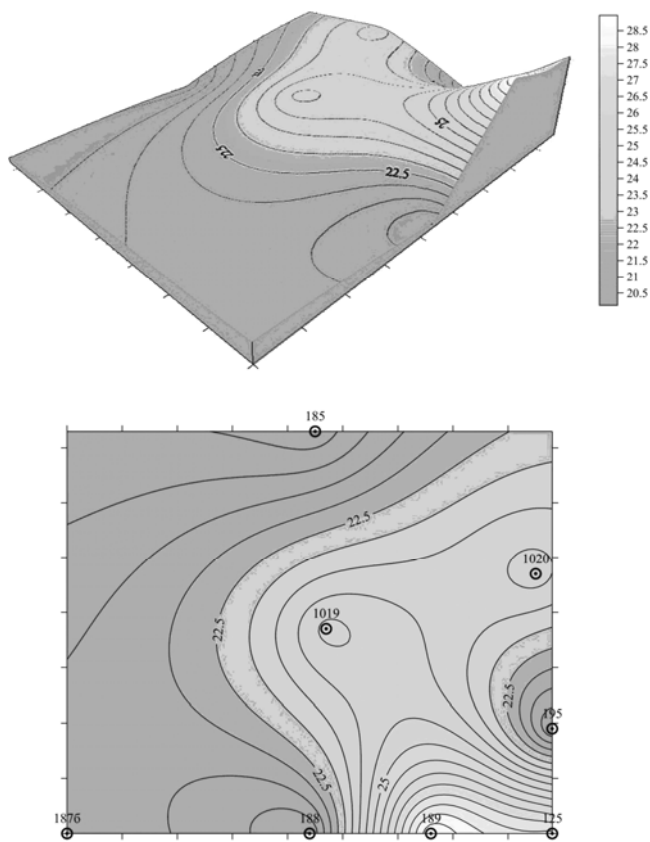


Рис. 2. Поверхности, характеризующие изменение допустимой высоты свода над отработываемыми пластами $[h_{св}]$: верхний отработываемый пласт АБ, $[M] = 10$ м

над отработываемым пластом АБ в кон-

турах этого участка, рис. 2.

При определении параметров системы разработки принимается минимальное, для конкретного участка месторождения, значение допустимой высоты развития свода, в рассматриваемом случае $[h_{св}] = 20,1$ м. Выполнены аналитические исследования с целью определения эффективности перехода от равномерной выемки пласта к неравномерной, при средней мощности пласта АБ 2,65 м, пласта Кр. II – 5,0 м, в результате которых определено, что при ведении горных работ комбайнами Урал 20 с шириной очистной камеры 5,3 м при формировании между двумя широкими междукамерными целиками одного узкого (с отношением ширины к высоте 0,5) абсолютное извлечение руды может быть увеличено на 4%, при формировании между двумя широкими междукамерными целиками двух узких – на 7 %.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Указания по защите рудников от затопления и охране подрабатываемых объектов в условиях Верхнекамского месторождения калийных солей / сост. Б.А. Крайнев [и др.]. – СПб., 2008. – 95 с.*

2. *Челпанова Е.В. Способ формиро-*

вания устойчивой породной конструкции в системе управления горным давлением на Верхнекамских калийных рудниках / Е.В. Челпанова // Горный журнал. – 2009. – № 10. – С. 36–37.

ГИАБ

Коротко об авторе

Челпанова Е.В. – кандидат технических наук, доцент кафедры «Разработка месторождений полезных ископаемых», Пермский государственный технический университет, E-mail: mpj@pstu.ru