

*д.т.н. Должиков П.Н.,
Корсаков Д.В.
(ДонГТУ, г. Алчевск, Украина)*

О ПРОЯВЛЕНИИ ТЕХНОГЕННЫХ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ НА ПОДРАБОТАННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

Встановлені та розглянуті нові геодинамічні процеси на полях шахт Должанно-Ровенецького геолого-промислового району, зроблено аналіз причин їх виникнення.

***Ключові слова:** гірський масив, підтоплення, напруження, землетрус.*

Выявлены и рассмотрены новые геодинамические процессы на полях шахт Должанно-Ровенецкого геолого-промышленного района, произведен анализ причин их возникновения.

***Ключевые слова:** горный массив, подтопление, напряжение, землетрясение.*

Известно, что к моменту закрытия шахт многократно подработанный горный массив имеет зоны расслоений, зависаний, не полностью уплотненных обрушенных пород, участки с техногенными разрывами. Согласно основным положениям геомеханики, в выработанном пространстве и его кровле формируются: зона обрушения, зона вторичной трещиноватости и зона прогиба [1].

В процессе ликвидации шахт с полным затоплением выработанного пространства, прочностные свойства пород (особенно глинистых) уменьшаются, что может привести к потере установившегося равновесия толщи горных пород и к активизации процессов сдвижения, в результате чего могут возникнуть дополнительные процессы и явления в горном массиве, влияние которых непосредственно сказывается на строящихся и эксплуатируемых объектах.

В результате исследований и обобщения фактического материала установлено, что в породной толще развиваются [2]:

- эффект блочной перестройки массива;
- эффект гидродинамического напряженного состояния массива в зоне прогиба;
- локальные горные удары (эффект горного землетрясения).

Подтверждением выше сказанному являются многочисленные данные гидрогеологических наблюдений и фильтрационных работ, выполненные в скважинах на полях действующих и закрытых шахт Должанско-Ровенецкого геолого-промышленного района, а также данные МЧС по проявлениям горных ударов.

Цель работы – оценка проявлений горных землетрясений на разработанных территориях.

Для оценки фильтрационных свойств и получения основных гидродинамических параметров (коэффициентов фильтрации, водопроницаемости и пьезопроводности) водоносных горизонтов в скважинах выполнялся комплекс опытно-фильтрационных работ, который включает опытные нагнетания, расходомерию [3].

Так, обработка данных о поглощениях промывочной жидкости, позволила проследить изменение частоты, а, следовательно, и изменение трещиноватости и водоносности пород с глубиной на поле шахты «Центросоюз», что свидетельствует о блочной перестройке горного массива при гидродинамическом воздействии.

Наиболее ярким и характерным примером доказательства проявления эффекта блочной перестройки и эффекта гидродинамического напряженного состояния горного массива, также являются данные, полученные при проведении фильтрационных работ в скважинах на других полях шахт (таблица 1).

Объективно-региональное развитие гидрогеомеханических напряжений и объемное распределение гидродинамических явлений в горном массиве при затоплении выработок могут быть причиной проявления локальных горных ударов (эффект горного землетрясения). Причем следует отметить, что это явление в большинстве своих случаев развивается по зонам тектонических нарушений, что имеет сильное развитие в Должанско-Ровенецком углепромышленном районе.

Подтверждением этому являются данные МЧС в Луганской области, где были зафиксированы проявления локальных горных ударов. Обработка данных произведена в отделе сейсмологии института геофизики НАН Украины в соответствии с действующей макросейсмической шкалой MSK-64. Горные землетрясения привели к деформациям поверхности и зданий, формированию провалов над выработками.

Периодичность проявления эффекта горного землетрясения хорошо прослеживается на построенном графике (рисунок 1).

Таблица 1 - Результаты проведения опытно-фильтрационных работ

№ скважины	Интервал исследования от - до, м	Индекс исследуемого горизонта	Пластовое давление, 10^5 Па		Статический уровень воды, м		Коэффициент фильтрации, ___	
			2006	2007	2006	2007	2006	2007
поле шахты «Харьковская»								
1433	1026-1063	$h_{10}Sh_{11}$	30,0	32,1	70,0	68,8	$2,7 \times 10^{-2}$	$2,0 \times 10^{-2}$
1474	255-274	$K_4 - K_5$	15,5	20,3	102,5	100,5	$3,3 \times 10^{-4}$	$2,6 \times 10^{-4}$
1509	953-969	I_1Sl_2	54,3	57,9	130,5	124,6	$3,1 \times 10^{-4}$	$2,9 \times 10^{-4}$
поле шахты «Центросоюз»								
3950	180-300	$I_3Sl_4^3$	8,4	9,1	20	21,0	$2,8 \times 10^{-3}$	$10,0 \times 10^{-3}$
2750	0-70	K_8SK_9	3,0	4,2	16	14,2	$17,2 \times 10^{-2}$	$27,8 \times 10^{-3}$
3590	870-907	H_5Sh_9	17,0	19,0	100	95,7	$11,3 \times 10^{-2}$	$1,3 \times 10^{-2}$
3004	85-120	$H_5^1Sh_9$	12,5	13,0	25	20,3	$5,6 \times 10^{-2}$	$7,9 \times 10^{-2}$
поле шахты им. Космонавтов								
3466	512-652	I_1Sl_2	53,2	54,0	483	462	$8,4 \times 10^{-2}$	$4,4 \times 10^{-2}$
3698	476-509	I_3Sl_4	27	27,5	358,2	347,7	$14,4 \times 10^{-2}$	$20,7 \times 10^{-2}$
3746	416-437	$h_{10}Sh_{11}$	9	11,1	360	350,0	$7,1 \times 10^{-2}$	$15,1 \times 10^{-3}$

Таким образом, исходя из выше изложенного и имеющихся фактических данных проявления техногенного землетрясения, а также учитывая его периодичность – через каждые два года (2004, 2006, 2008 г.г.), можно предположить, что данное явление на территории Должановского геолого-промышленного района будет повторяться через 2 – 2,5 года. Причем интенсивность сотрясений будет составлять не менее 6 баллов.

В связи с этим необходимо своевременное проектирование и реализация мероприятий по постановке демфирующих подушек, по разгрузке породного массива на основе результатов скважинных исследований, что позволит сохранить в безопасном состоянии поверхность и наземные объекты, избежать человеческих жертв.

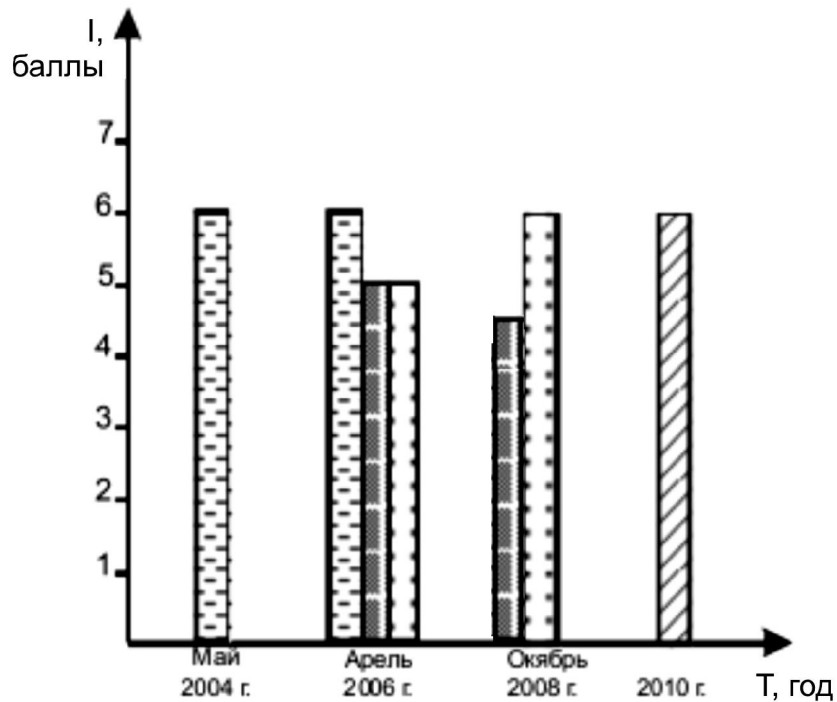


Рисунок 1 – Время и интенсивность проявления локальных горных ударов по населенным пунктам



Библиографический список

1. Заборин М.С. Геодинамика и ее влияние на восстановление гидрогеологических условий в пределах закрытых шахт / М.С. Заборин, Л.Д. Богун, Б.И. Воеводова. - Уголь Украины, – 2007. – №2. – С. 28-32.
2. Должиков П.Н. Новые геомеханические процессы и их нейтрализация на подработанных территориях Донбасса / П.Н. Должиков // Вестник МАНЭБ. – С-П.: - 2008. – Т. 13. - №4. – С. 105-108.
3. Шубин А.А. Исследования параметров влияния гидроактивизации породных массивов / А.А. Шубин // Наукові праці ДонНТУ. Серія «Гірничо-геологічна», – 2008 р. – №7. – С. 40-42.
4. Сляднев В.А. Шахтные воды как фактор техногенного риска изменения состояния геологической среды / В.А. Сляднев, Е.А. Яковлев, Н.А. Юркова // Уголь Украины, - 2007. – №3. – С. 43-46.