

УДК 556.49:622

Г. П. Евграшкина, С. А. Буток

*Днепропетровский национальный университет*

## ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЗАКРЫТИЯ ВОСТОЧНОЙ ГРУППЫ ШАХТ В ЗАПАДНОМ ДОНБАССЕ

На основі теорії взаємодіючих свердловин обґрунтовано оптимальний варіант зміни гідрогеологічних умов на території, прилеглої до східної групи шахт.

**Постановка задачі.** Тема изменения гидрогеологических условий после закрытия шахт является актуальной. Закрытие шахт существенно влияет на режим подземных вод угледобывающих регионов. Количественная прогнозная оценка этих изменений позволяет научно обосновать комплекс природоохранных мероприятий для борьбы с подтоплением территорий в зоне влияния прекращенного шахтного водоотлива и негативными вторичными инженерно-геологическими процессами [4].

Западный Донбасс – перспективный горнодобывающий регион. Над выработанными шахтными полями повсеместно происходит проседание дневной поверхности. Этот техногенный инженерно-геологический процесс является одной из главных причин подъема уровня грунтовых вод на обширных территориях и влечёт за собой подтопления населенных пунктов и земельных угодий, гибель лесных насаждений [2].

Согласно заданию, необходимо количественно оценить гидрогеологические условия шахты Степная после закрытия шахт Юбилейная и Первомайская. Вариант закрытия шахты Юбилейная предложен в [3].

**Методика и результаты исследований.** К восточной группе шахт относятся шахты Первомайская, Степная и Юбилейная. Первая шахта Западного Донбасса Первомайская сдана в эксплуатацию в 1963 году и в настоящее время закрыта методом мокрой консервации. Шахту Юбилейную предполагают закрыть в ближайшее время. Пьезометрический уровень, на территории прилегающей к этим трём шахтам, в естественных условиях устанавливался на отметке 4,8 м выше поверхности земли. После закрытия следует предполагать аналогичный подъём уровня.

Шахта Степная до момента закрытия шахты Первомайская входила в систему трех взаимодействующих скважин с общей депрессионной воронкой, имеющей радиус  $R=12000$  м в установившемся режиме, радиус скважин  $r_{ш}=3,0$  м. Характеристика восточной группы шахт представлена в табл. 1.

В работе рассмотрен прогнозный вариант гидрогеологических условий, когда будут закрыты все три шахты. Предполагаем в шахте Степная понижать уровень на 10 м от поверхности земли с учетом 4,8 м выше поверхности. Тогда общее понижение должно составить 15 м.

Водопонижение в шахте Степная рассчитывается под влиянием системы водопонижения трёх взаимодействующих шахт:



1. Понижение за счет собственного водоотбора определяется по формуле (1)  
Расход 1600 м<sup>3</sup>/сут соответствует понижению уровня 15 м :

$$S_1 = \frac{Q_1}{2pT_1} \ln \frac{R}{r_u} = \frac{1600}{6,28 \cdot 140} \cdot 8,4 = 15,3 \text{ м.} \quad (1)$$

2. Понижение, которое создает шахта Степная в шахте Первомайская:

$$S_{1-2} = \frac{Q_1}{2pT_2} \ln \frac{R}{r_{1-2}} = \frac{1600}{6,28 \cdot 132} \cdot 1,81 = 3,5 \text{ м.} \quad (2)$$

3. Понижение, которое создает шахта Степная в шахте Юбилейная:

$$S_{1-3} = \frac{Q_1}{2pT_3} \ln \frac{R}{r_{1-3}} = \frac{1600}{6,28 \cdot 172} \cdot 1,1 = 1,6 \text{ м.} \quad (3)$$

Гидрогеологическая характеристика восточной группы шахт Западного Донбасса Таблица 1

Условный номер шахты	Название	Год ввода в эксплуатацию	Глубина горных выработок, м	Величина шахтного водоотлива, тыс. м <sup>3</sup> /сут	Минерализация общешахтных вод, г/дм <sup>3</sup>	Водопроницаемость дренируемой толщи, Т, м <sup>2</sup> /сут
1	Первомайская	1963	180–200	12,33	2,90	132
2	Степная	1965	145–250	21,00	3,50	140
3	Юбилейная	1970	180–230	24,39	2,21	172

Аналогично рассчитывается понижение в шахте Первомайская.

1. Понижение за счет собственного водоотбора:

$$S_2 = \frac{Q_2}{2\pi T_2} \ln \frac{R}{r_u} = \frac{400}{6,28 \cdot 132} \cdot 8,4 = 4,0 \text{ м.}$$

Понижение, которое создает шахта Первомайская в шахте Степная:

$$S_{2-1} = \frac{Q_2}{2\pi T_1} \ln \frac{R}{r_{2-1}} = \frac{400}{6,28 \cdot 140} \cdot 1,81 = 0,8 \text{ м.}$$

Понижение, которое создает шахта Первомайская в шахте Юбилейная:

$$S_{2-3} = \frac{Q_2}{2\pi T_3} \ln \frac{R}{r_{2-3}} = \frac{400}{6,28 \cdot 172} \cdot 1,1 = 0,4 \text{ м.}$$

Для шахты Юбилейная:

1. Понижение за счет собственного водоотбора:

$$S_3 = \frac{Q_3}{2\pi T_3} \ln \frac{R}{r_u} = \frac{1050}{6,28 \cdot 172} \cdot 8,4 = 8,2 \text{ м.}$$

Понижение, которое создает шахта Юбилейная в шахте Степная:

$$S_{3-1} = \frac{Q_3}{2\pi T_1} \ln \frac{R}{r_{3-1}} = \frac{1050}{6,28 \cdot 140} \cdot 1,1 = 1,3 \text{ м.}$$



Понижение, которое создает шахта Юбилейная в шахте Первомайская:

$$S_{3-2} = \frac{Q_3}{2\pi T_2} \ln \frac{R}{r_{3-2}} = \frac{1050}{6,28 \cdot 132} \cdot 1,1 = 1,4 \text{ м.}$$

Суммарное водопонижение в шахтах:

1) Степная – состоит из следующих составляющих: как понижает шахта Степная сама себя, как понижает шахту Степная шахта Первомайская, как понижает шахту Степная шахта Юбилейная:

$$\Sigma S_1 = 15,3 + 0,8 + 1,3 = 17,4 \text{ м.}$$

2) Первомайская – суммарное водопонижение рассчитывается аналогично:

$$\Sigma S_2 = 4,0 + 3,5 + 1,4 = 8,9 \text{ м.}$$

3) Юбилейная:  $\Sigma S_3 = 8,2 + 1,6 + 0,4 = 10,2 \text{ м.}$

Таблица 2

Прогнозный вариант гидрогеологических условий, когда будут закрыты все три шахты

Условный номер шахты	Название	Расход	Понижение за счет собственного водоотбора, м	Водопонижающее влияние соседних шахт, м	Суммарное водопонижение в шахтах, м
1	Степная	1600	15,3	2,1	17,4
2	Первомайская	400	4,0	4,9	8,9
3	Юбилейная	1050	8,2	2,0	10,2

Суммарное водопонижение в шахте Степная согласно расчетов составит 17,4 м. Абсолютная отметка устья шахты Степная – 103,7 м, отметка воды в реке Самара – 72,4 м.

103,7 м – 17,4 м = 86,3 м – отметка уровня воды после понижения в шахте.

Скорость фильтрации определяется по формуле (4)

$$V = \frac{H_1 - H_2}{L} K = \frac{86,3 - 72,4}{1000} * 4 = 0,056 \text{ м/сут.} \quad (4)$$

**Выводы.** При таком понижении в шахте Степная структура фильтрационного потока не изменится. Величина скорости фильтрации соответствует величинам, которые рассчитаны на начальный период времени и до начала ввода в эксплуатацию.

### Библиографические ссылки

1. Евграшкина Г. П. Гидрогеологические аспекты закрытия шахт в Западном Донбассе // Экологія довкілля та безпека життєдіяльності. – 2005. – №1. – С. 20–22.
2. Евграшкина Г. П. Проблема подтопления Западного Донбасса и пути ее решения // Экологія довкілля та безпека життєдіяльності. – 2003. – №6. – С. 38–41.
3. Евграшкина Г.П. Гидрогеологическое обоснование закрытия шахты «Юбилейная» в Западном Донбассе / Г. П. Евграшкина, Н. Н Харитонов // Матеріали четвертої Міжнародної науково-практичної конференції. – Д., 2007. – С. 60–63.
4. Ермаков В. Н. Применение водопонижения на подтопленных территориях ликвидируемых шахт / В. Н. Ермаков, О. А. Улицкий // Экологія довкілля та безпека життєдіяльності. – 2003. – № 6. – С. 45–47.

Надійшла до редколегії 11.12.07