

## РАСЧЁТ ВОДОПРИТОКА В СВЯЗИ С РЕКОНСТРУКЦИЕЙ КАРЬЕРА «МИКАШЕВИЧИ»

Кишко А.А. , Вечёрко П. В.

Научный руководитель -к.т.н. доцент Халявкин Ф.Г.

Белорусский национальгый технический университет

Карьер «Микашевичи» по добыче гранита расположен в Лунинецком районе. Месторождение имеет форму прямоугольника длиной 2,8 км и шириной 1,2-1,6 км. Общая площадь 3 млн 820 тыс.м<sup>2</sup>. Добыча гранита на месторождении осуществляется с 1976 года.

В пределах месторождения вскрыты и изучены следующие комплексы и водоносные горизонты: 1) комплекс рыхлых отложений мощностью 30-35м, имеет уровень подземных вод до 2,1 м, коэффициент фильтрации 1,22 м/сут и водоотдача 0,15; 2) горизонт палеогеновых отложений из песков мощностью 13,6 м с коэффициентом фильтрации 0,087 м/сут; 3) водоносный горизонт пинской свиты примыкает непосредственно ко 2-му водоносному горизонту и не имеет развития на площади подсчёта запасов; 4) комплекс полезной толщи гранитов является вторым водоносным горизонтом мощностью 47 метров с напорными водами и коэффициентом фильтрации 0,26 м/сут. Питание полезной толщи гранитов происходит за счёт перетекания воды из вышележащего горизонта через гидравлические окна в коре выветривания. Его роль в обводнении карьера незначительная.

На режим водоотлива в карьер существенное влияние оказывают протекающие вблизи открытые водоисточники река Волхва и крупные каналы Вальчувка и Ситницкий, а также хвостохранилище. Между карьером и этими водоисточниками существует тесная гидравлическая связь.

Для определения притока воды в карьер применялся метод «большого колодца». Для верхнего водоносного

горизонта, сложенного из рыхлых песчаных пород и имеющего безнапорный режим фильтрации величина притока  $Q$  м<sup>3</sup>/сут рассчитывалась по формуле:

$$Q=3,14 kH^2/lgR_0-\sqrt{F}/\pi , \quad (1)$$

где  $k$ -коэффициент фильтрации грунта, равный 4,21 м/сут;

$H$ -мощность водоносного горизонта (напор воды), равная 35 м;

$R_0$ -радиус воронки осушения, равный

$$R_0=R+r_0,$$

где  $r_0$ -приведенный радиус карьера, равный  $\sqrt{F}/\pi$  и составляет 1130 м.

$$\text{Тогда } R_0=R+r_0=850+1130=1980 \text{ м}$$

$R$ -радиус влияния карьера, определяется по формуле:

$$R=2S\sqrt{H*k},$$

где  $S$ -снижение уровня в карьере  $S=H$ , равный 850м.

$F$ -площадь карьера по низу, равная 4011160 м<sup>2</sup>

Рассчитанный по формуле (1) приток воды из верхнего водоносного горизонта составил 64775 м<sup>3</sup>/сут без учёта притока воды из близрасположенных от карьера водоисточников ( рек, хвостохранилища), оказывающих влияние на режим воотлива.

Для нижнего водоносного горизонта, сложенного из трещиноватых пород и имеющего напорную фильтрацию, приток воды рассчитывался по формуле:

$$Q=2,73k*m*S_0/lgR-lgr_k, \quad (2)$$

где  $m$ -мощность водоносного пласта, м;

$S_0$ -понижение напора воды в водоносном пласту, м;

$R$ -радиус влияния понижения, равный  $10S_0\sqrt{k}$ , м;

$r_k$ -радиус влияния карьера, равный  $\sqrt{0,32*F}$ ,

где F-площадь карьера по дну, м<sup>2</sup>.

Приток воды из нижнего водоносного горизонта, рассчитанный по формуле (2) составил 26531 м<sup>3</sup>/сут

Суммарный приток воды в карьер из 2-х горизонтов, а также водопритока за счёт дождевых и ливневых вод составил 244146 м<sup>3</sup>/сут.

Откачка поступающей в карьер воды осуществляется насосной станцией, эффективность работ которой во многом зависит от правильно подобранных насосов и их соединения. На насосных станциях в карьерах чаще всего устанавливают однотипные насосы, количество которых определяют расчетом. При этом насосы соединяют параллельно и вода из них поступает в один трубопровод.

На карьере «Микашевичи» планируется его углубление на 60 м. Соответственно увеличивается площадь и приток воды в карьер. Предлагается последовательное соединение насосов на одной насосной станции, так как такое включение позволяет значительно увеличить напор, а следовательно и высоту поднятия воды. При таком соединении напорный патрубок первого насоса соединяется со всасывающим патрубком второго насоса. Последовательное соединение насосов приводит также к увеличению подачи воды, если её не ограничивать задвижками.