

Поиски и разведка подземных вод

*Лекция***Оценка эксплуатационных запасов подземных вод
гидравлическими методами**

Гидравлические методы оценки эксплуатационных запасов подземных вод основаны на непосредственном использовании данных откачек из скважин или опыта эксплуатации действующих водозаборных сооружений. При этом в качестве расчетных широко используются эмпирические формулы, выбор которых обосновывается данными опыта. Практический расчет водозабора гидравлическим методом сводится к экстраполяции экспериментальных данных по кривым дебита (графикам зависимости дебита от понижения) или эмпирическим графикам зависимости понижения от времени.

Основным достоинством гидравлических методов расчетов водозаборных сооружений является то, что при их использовании не требуется определения расчетных гидрогеологических параметров горизонта, количественного описания начальных и граничных условий. Исходными расчетными характеристиками являются фиксированные дебиты и понижения уровней воды при опытных и опытно-эксплуатационных откачках, которые обобщенно учитывают усредненные фильтрационные свойства горизонта, дополнительное сопротивление движения воды в скважине и прискважинной зоне, а также возможное отклонение от линейного закона фильтрации. Поэтому гидравлические методы широко используются для подсчета эксплуатационных запасов подземных вод в сложных гидрогеологических условиях, когда возникают трудности при определении параметров горизонтов. Кривые дебита строятся по данным опытных откачек, проводящихся как минимум с двумя дебитами. По графику $Q=f(S)$ определяется понижение уровня воды в скважине при запроектированном дебите.

Для напорных вод зависимость эксплуатационного дебита ($Q_{\text{э}}$) и эксплуатационного понижения ($S_{\text{э}}$) от дебита (Q) и понижения (S) при опытной откачке линейная и определяется уравнением:

$$S_{\text{э}} = S \cdot Q_{\text{э}}/Q$$

В общем случае связь дебита и понижения описывается формулой:

$$S_{\text{э}} = aQ_{\text{э}} + bQ_{\text{э}}^2,$$

где a и b – эмпирические параметры, определяемые по кривым дебита (по результатам опытных откачек)

В условиях безнапорных вод зависимость между дебитом и понижением выражается формулой:

$$Q_{\text{э}} = mS_{\text{э}} - nS_{\text{э}}^2,$$

где m и n – эмпирические параметры, определяемые по кривым дебита (по результатам опытных откачек).

Недостатком гидравлических методов является то, что возможности экстраполяции опытных данных по эмпирическим зависимостям ограничены. Это обусловлено тем, что в процессе эксплуатации даже при постоянном водоотборе при росте воронки депрессии граничные условия подземного потока могут существенно измениться по сравнению с условиями при откачке. Поэтому эмпирическая зависимость между дебитом и понижением или понижением и временем при эксплуатации может отличаться от зависимости, установленной в ходе опытных работ.

Гидравлические методы целесообразно использовать для приближенных расчетов в весьма сложных гидрогеологических условиях, где гидродинамические методы практически неприменимы.

Лабораторная работа № 8

Оценка эксплуатационных запасов подземных вод гидравлическими методами

Цель работы: научиться оценивать эксплуатационные запасы подземных вод по результатам опытной откачки из скважин на две ступени понижения.

Задание № 1.

Для оценки эксплуатационных запасов подземных вод напорный водоносный горизонт в трещиноватых породах вскрыт тремя разведочно-эксплуатационными скважинами, из которых произведены одиночные откачки при неустановившемся режиме фильтрации. Напор над кровлей водоносного горизонта 30 м. Результаты откачек из скважин приведены в табл. 10. Определить возможность получения из пробуренных скважин 5200 м³/сут в течение расчетного срока эксплуатации 27 лет.

Таблица

Но- мер сква- жи- ны	Дебит сква- жины, л/с	Понижение уровня воды в скважинах, м		Срезки уровня, м					
				СКВ.1		СКВ.2		СКВ.3	
		t=1,5 сут	t=3,0 сут	от скв.2	от скв.3	от скв.1	от скв.3	от скв.1	от скв.2
1	5	-	1,2	t=1,5 сут					
	15	5,4	5,7	1,8	1,5	1,9	1,2	1,6	1,2
2	6	-	2,2	t=3,0 сут					
	15	6,1	6,4						
3	4	-	1,6	2,0	1,7	2,1	1,4	1,9	1,4
	15	6,7	7,1						

Задание № 2.

Для оценки эксплуатационных запасов подземных вод напорный водоносный горизонт в трещиноватых породах вскрыт двумя разведочно-эксплуатационными скважинами, из которых произведены одиночные откачки. Напор над кровлей водоносного горизонта 85 м. Результаты откачек из

скважин приведены в таблицах. Определить возможность получения из пробуренных скважин 3800 м³/сут.

Данные опытных откачек из опробуемых скважин

№ скважины	Дебит скважины, л/с	Понижение уровня воды в скважинах, м	
		t=1,5 сут	t=3,0 сут
1	5	-	3,0
	15	9,15	16,5
2	5	-	8
	15	11	30

Понижения уровня воды в скважине, вызванные откачкой из другой скважины
(срезки уровня)

Время от начала откачки, сут	Понижение уровня воды в скважинах, м	
	в скв. 1 от скв. 2	в скв. 2 от скв. 1
t ₁ =1,5 сут	1,8	1,8
t ₂ =3,0 сут	2,1	2,1