

Лекция: Гидродинамические расчеты водозаборов

Под гидродинамическим расчетом будем понимать исследование гидродинамического режима потока подземных вод, формирующегося при различных схемах водоотбора, и определение расчетных гидродинамических параметров водозабора, обеспечивающих решение задачи при соблюдении заданных гидродинамических критериев.

Исследование гидродинамического режима включает:

1) обоснование принятой математической модели (расчетной схемы) и оценку принятых при схематизации допущений, исследование конкурирующих расчетных схем строения пласта;

2) выявление решением серии прямых (прогнозных) задач характера зависимости расчетных параметров водозабора от схемы, числа и режима работы скважин;

3) установление главных факторов и источников, формирующих гидродинамический режим потока и принятую величину водоотбора.

Расчетные гидродинамические параметры водозабора характеризуют условия его работы и включают:

а) число n , схему расположения и расстояние o между скважинами;

б) расчетную величину понижения S_p в скважинах водозабора.

Гидродинамическими критериями (с учетом вопросов охраны геологической среды от негативного влияния на нее интенсивного водоотбора) являются:

а) предельно допустимые понижения $S_{\text{доп}}$ уровня в водозаборных скважинах;

б) экологически допустимые понижения $S_{\text{эк}}$ уровня в эталонных точках потока;

в) критическая глубина $h_{кр}$ залегания уровня грунтовых вод от поверхности земли (или норма осушения);

г) требуемое снижение пьезометрического уровня $H_{тр}$ в заданной точке потока.

Эталонными точками (или зонами) являются представительные участки потока, в пределах которых формирование гидродинамического режима потока позволяет судить о выполнении поставленных экологических требований. Намечаются они при гидродинамическом районировании. Точки (зоны), в которых требуется снизить уровень ниже определенной глубины, задаются содержанием решаемой задачи.

Величина $S_{эк}$ связана с конкретным содержанием охранной задачи и представляет собой допустимое понижение уровня, предупреждающее, например, осушение пласта и возникновение негативных изменений в соседних водозаборах, осушение мелких рек и негативное изменение их водного баланса. По гидродинамическим критериям оценивают полученные результаты. Расчет считается выполненным, если в заданных точках соблюдается условие

$$S_{p,i} \leq S_{доп,i}; S_{p,i}^{эТ} \leq S_{эк,i}; h_{p,i} \leq h_{кр,i}.$$

Значения $S_{доп}$ определяются гидрогеологами, $h_{кр,i}$ – проектировщиками, $S_{эк,i}$ получают от специалистов экологов.

При гидродинамическом расчете водозабора гидрогеолог определяет величину $S_{доп}$, пользуясь следующими зависимостями:

для напорных вод

$$S_{доп} = \Delta H_{изб} + 0,5m;$$

для грунтовых вод

$$S_{доп} = (0,6 - 0,7)h_e - \Delta h_n,$$

где $\Delta H_{изб}$ – величина избыточного в начальный момент напора над кровлей исследуемого водоносного горизонта; h_e – начальная мощность

грунтовых вод; Δh_n – столб воды в скважине над верхней границей погруженного насоса (обычно не менее 1 м).

Лабораторная работа № 12
«Гидродинамические расчёты водозаборов»

Задание № 1. Определить количество скважин, необходимых для обеспечения производительности водозабора 17000 м³/сут.

Рассчитать понижение уровня подземных вод на срок эксплуатации 25 лет при линейном, площадном и кольцевом расположении скважин. Мощность водоносного комплекса 10 метров, воды напорные. Высота избыточного напора над кровлей пласта 80 м. Коэффициент фильтрации пород 15 м/сут коэффициент пьезопроводности $1,2 \cdot 10^5$ м²/сут.

	Вариант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$Q_{скв},$ л/с	10	15	18	10	16,5	17	12	14	8	15

Задание № 2. Выполняется по результатам задание № 1; дать обоснование схемы водозабора (линейная, площадная, кольцевая); исследовать зависимости расчетных параметров водозабора от схемы, числа и режима работы скважин. Дать заключение о гидродинамическом режиме потока подземных вод, формирующегося при различных схемах водоотбора.