

Напорный водоносный пласт

Пласт неограничен в плане. Скважины совершенные по степени вскрытия. Учитывается емкость опытной скважины.

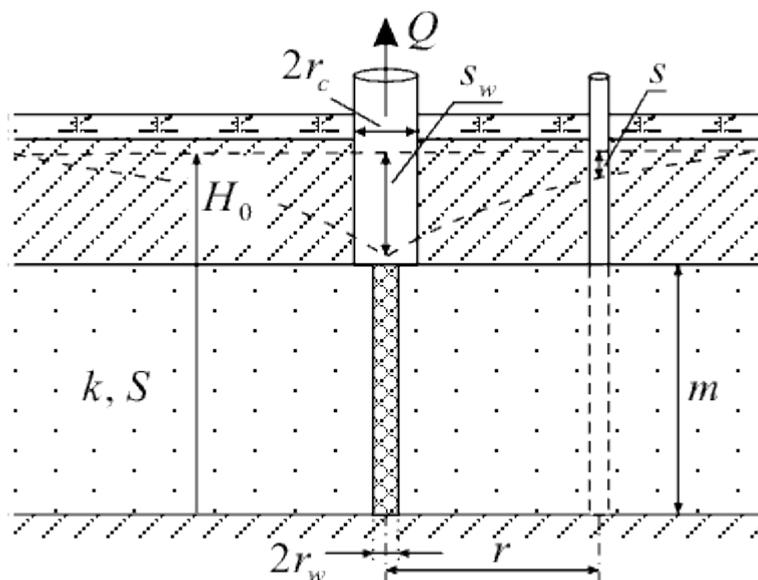


Рис. 1. Типовая схема

Уравнения нестационарной фильтрации для понижения в напорном пласте. Решения Менча в опытной и наблюдательной скважине с учетом емкости опытной скважины и скин-эффекта:

$$s_w = \frac{Q}{4\pi T} f(t, r_w, r_c, T, a, k_{skin}, m_{skin}),$$

$$s = \frac{Q}{4\pi T} f(t, r, r_w, r_c, T, a, k_{skin}, m_{skin}),$$

где

$a = T/S$ – пьезопроводность водоносного пласта, м²/сут;

k – коэффициент фильтрации водоносного пласта, м/сут;

m – мощность пласта, м;

k_{skin}, m_{skin} – коэффициент фильтрации (м/сут) и толщина скина (м);

Q – расход опытной скважины, м³/сут;

r – расстояние от опытной скважины до наблюдательной скважины, м;

r_w, r_c – радиус опытной скважины и ее обсадной трубы, м;

S – водоотдача водоносного пласта, –;

s – понижение в наблюдательной скважине, м;

s_w – понижение в опытной скважине, м;

$T = km$ – проводимость водоносного пласта, м²/сут;

t – время от начала откачки, сут.

Таблица 1

Параметр	Значение
Длина области, м	200
Ширина области, м	200
Мощность водоносного пласта, m , м	50
Начальный напор, H_0 , м	100

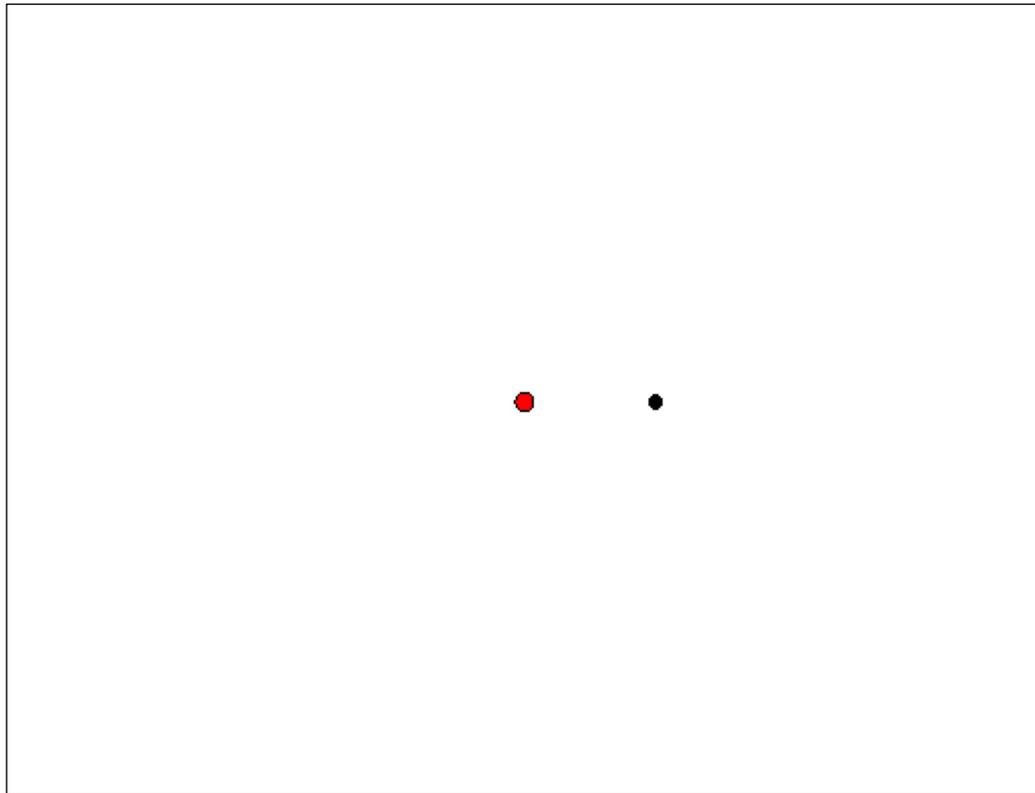


Рис. 2. Положение скважин в плане.

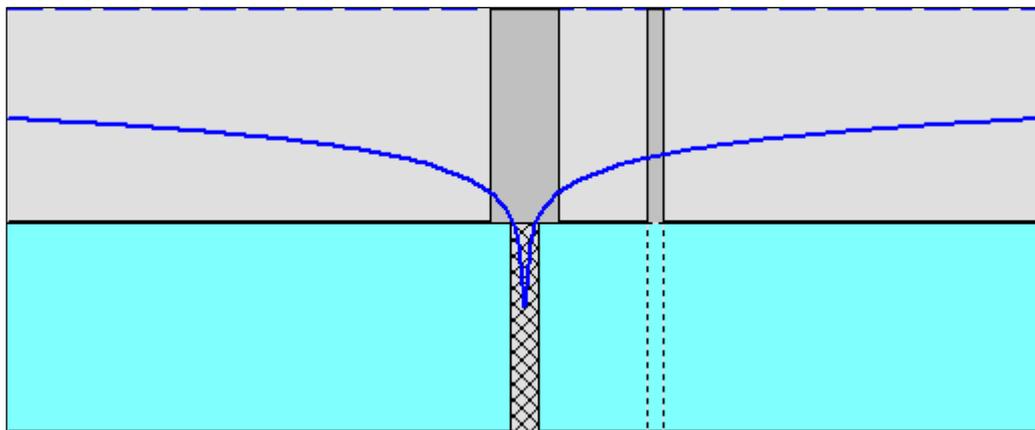


Рис. 3. Положение скважин в разрезе.

Таблица 2

Опытная скважина

Параметр	Значение
Координата по оси x , м	100
Координата по оси y , м	100
Радиус опытной скважины, r_w , м	0.1
Радиус обсадной трубы опытной скважины, r_c , м	0.2
Расход скважины, Q , м ³ /сут	200

Таблица 3

Наблюдательная скважина #1

Параметр	Значение
Координата по оси x , м	125.1
Координата по оси y , м	100
Расстояние от опытной скважины до наблюдательной, r , м	25.1

Таблица 4

Фильтрационные параметры	
Параметр	Значение
Коэффициент фильтрации, k , м/сут	0.1
Водоотдача, S	0.000001
Проводимость, T , м ² /сут	5
Пьезопроводность, a , м ² /сут	5000000
Удельная водоотдача, S_s , 1/м	2E-08

Таблица 5

Длительность опробования и понижение на конец опробования	
Параметр	Значение
Количество временных замеров	50
Длительность откачки, t , сут	3
Понижение в опытной скважине на момент окончания откачки, s_w , м	69.73392
Понижение в наблюдательной скважине на момент окончания откачки, s , м	34.58236

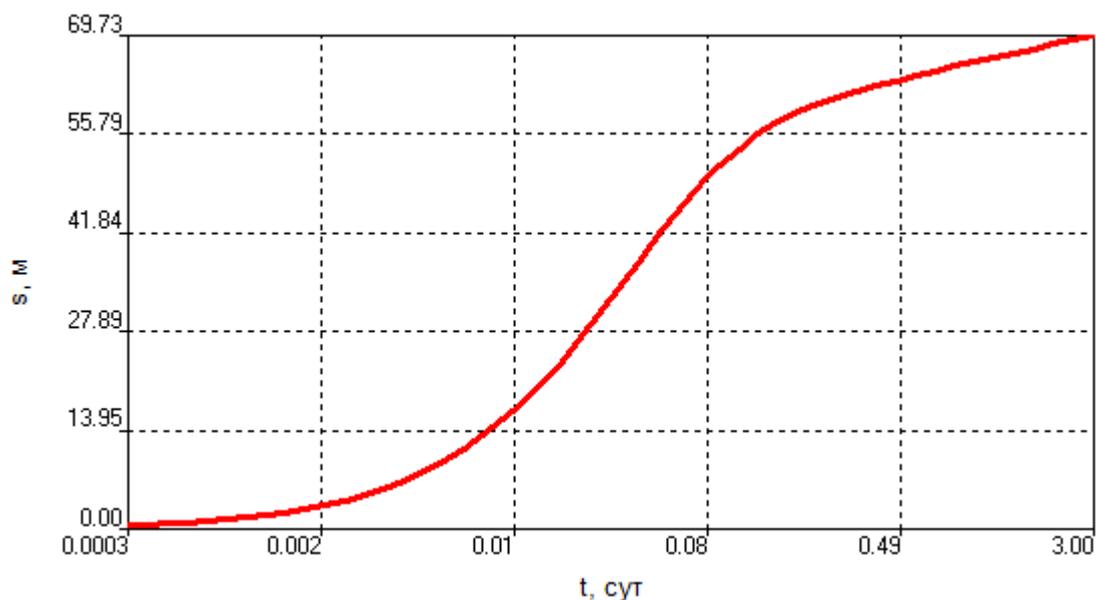


Рис. 4. График изменения уровня от логарифма времени

Литература

Синдаловский Л.Н. Гидрогеологические расчеты с использованием программы ANSDIMAT. СПб.: Наука, 2021.

Moench A.F. Flow to a well of finite diameter in a homogeneous, anisotropic water table aquifer // Water Resources Research. 1997. Vol. 33, N 6. P. 1397–1407.