

УДК 504.4

Определение движения грунтовых вод в однородном пласте при горизонтальном залегании водоупора

Шарапов Р.В.

При проведении гидрологических исследований и мониторинге экзогенных процессов важное значение приобретает изучение движения грунтовых вод. Движение грунтовых вод существенно зависит от водопроницающего пласта, его однородности, расположения водоупорного слоя. В работе рассматриваются вопросы определения движения грунтовых вод в однородном пласте при горизонтальном залегании водоупора. Приводится методика расчета единичного расхода потока, расхода потока и мощности водоносного горизонта. Дается схема движения грунтовых вод в однородном пласте при горизонтальном залегании водоупора. Описываются принципы построения депрессионной кривой. Дается описание программы, позволяющей производить расчёты движения грунтовых вод в однородном пласте при горизонтальном залегании водоупора по параметрам пользователя. В результате вычислений строится депрессионная кривая, характеризующая изменение мощности водоносного горизонта.

Ключевые слова: вода, подземные воды, грунтовые воды, движения грунтовых вод, депрессионная кривая.

Determination of groundwater flow in a homogeneous formation with horizontal occurrence of water pressure

Sharapov R.V.

In undertaking hydrological studies and monitoring of exogenous processes becomes important to study the movement of groundwater. Groundwater movement essentially depends on the water supply reservoir homogeneity, availability impermeable layer. The paper deals with the determination of the groundwater flow in a homogeneous formation with horizontal occurrence of water pressure. The technique of calculating the unit of flow rate, flow rate and capacity of the aquifer is described. We give a scheme of groundwater flow in a homogeneous formation with horizontal occurrence of water pressure. The principles of construction the depression curve is described. We give a description of the program, allowing to make calculations of groundwater flow in a homogeneous formation with horizontal bedding in doupora-on user parameters. As a result of the calculation is constructed depression curve, characterizing the change in the aquifer power.

Keywords: water, underground water, groundwater, groundwater flow, depression curve.

Введение

При проведении гидрологических исследований и мониторинге экзогенных процессов важное значение приобретает изучение движения грунтовых вод [1, 2, 3].

Движение грунтовых вод существенно зависит от водопроницающего пласта, его однородности, расположения водоупорного слоя.

Цель работы – рассмотреть вопросы определения движения грунтовых вод в однородном пласте при горизонтальном залегании водоупора.

Результаты исследования

На основе формулы Ж.Дюпюи [4, 5] рассчитывается единичный расход потока:

$$q = k \frac{h_1^2 - h_2^2}{2L_{1-2}}$$

где k – коэффициент фильтрации водоперемещающих пород,

h_1 – мощность водоносного горизонта в верхнем сечении;

h_2 – мощность водоносного горизонта в нижнем сечении;

L_{1-2} – расстояние между сечениями 1 и 2.

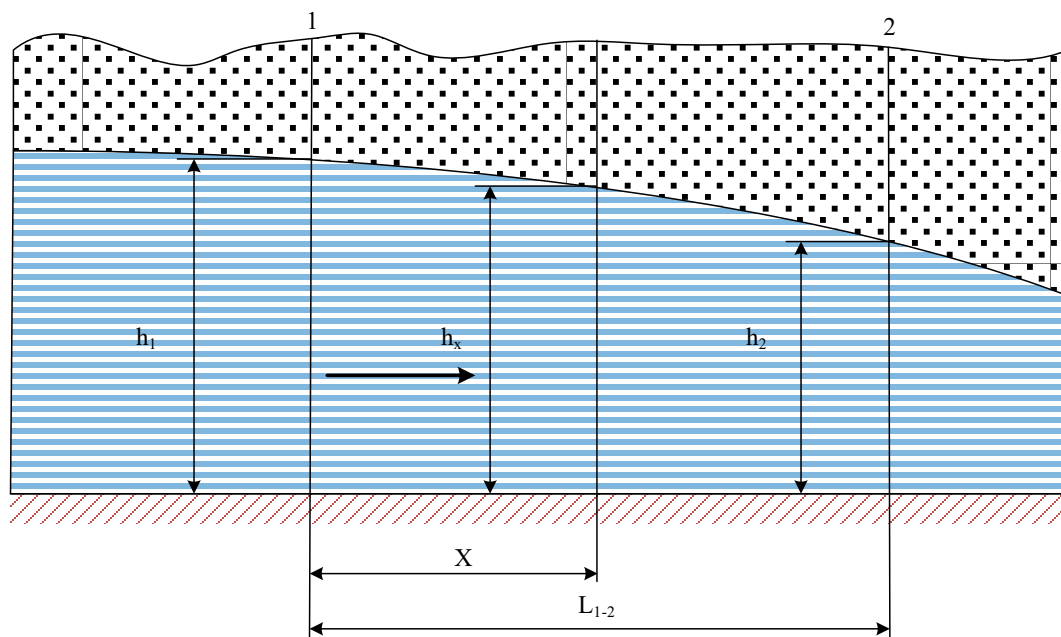


Рис. 1. Схема движения грунтовых вод в однородном пласте при горизонтальном залегании водоупора: h_1 – мощность водоносного горизонта в верхнем сечении; h_2 – мощность водоносного горизонта в нижнем сечении; h_x – мощность водоносного горизонта в промежуточном сечении; x – расстояние между верхним и промежуточным сечениями; L_{1-2} – расстояние между сечениями 1 и 2.

Расход потока Q равен произведению ширины потока на единичный расход:

$$Q = Bq = Bk \frac{h_1^2 - h_2^2}{2L_{1-2}}$$

где B – ширина потока.

Для расчёта мощность водоносного горизонта h_x в промежуточном сечении x используется формула:

$$h_x = \sqrt{h_1^2 - \frac{h_1^2 - h_2^2}{L_{1-2}} x}$$

где x – расстояние между верхним и промежуточным сечениями.

Меняя значение x от скважины 1 к скважине 2, можно получить таблицу распределения мощности водоносного горизонта h_x . По полученным данным строится депрессионная кривая. По оси абсцисс откладываются значения x , по оси ординат – значения h_x .

В качестве практической реализации была написана программа расчёта движения грунтовых вод в однородном пласте при горизонтальном залегании водоупора [6].

Заключение

Применение методики и использование программы позволяет производить расчёты движения грунтовых вод в однородном пласте при горизонтальном залегании водоупора по параметрам пользователя. В результате вычислений строится депрессионная кривая, характеризующая изменение мощности водоносного горизонта.

Литература

1. Шарпов Р.В. Мониторинг экзогенных процессов // Машиностроение и безопасность жизнедеятельности, 2012, № 2. – С. 39-42.
2. Шарпов Р.В. Принципы мониторинга подземных вод // Машиностроение и безопасность жизнедеятельности, 2012, № 3 (13). – С. 27-30.
3. Шарпов Р.В. Оценка сезонного изменения уровня грунтовых вод // Машиностроение и безопасность жизнедеятельности, 2015, № 3 (25). – С. 51-60.
4. Бондарик Г.К. Инженерно-геологические изыскания: учебник / Г. К. Бондарик, В. В. Пендин, Л. А. Ярг. – М.: КДУ, 2008 – 424 с.
5. Трофимов В.Т. Инженерная геодинамика (инженерная геология). – М.: МГУ, 2005. – 1024 с.

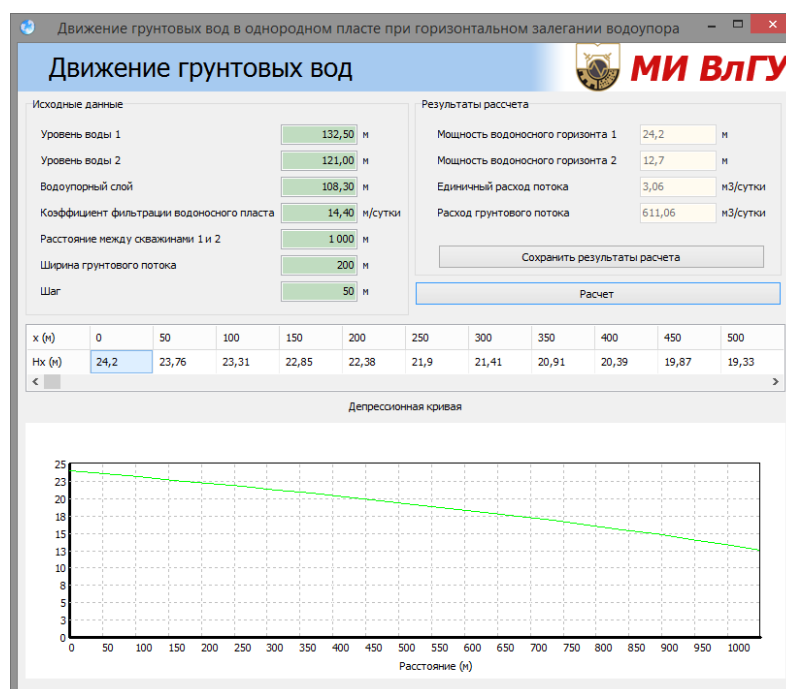


Рис. 2. Программа расчета движения грунтовых вод в однородном пласте при горизонтальном залегании водоупора.

6. Шарпов Р.В. Программа расчета движения грунтовых вод в однородном пласте при горизонтальном залегании водоупора // Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2015619827 – 15.09.2015.

References

1. Sharapov R.V. Monitoring jekzogennyh processov [Monitoring of exogenous processes] // Mashinostroenie i bezopasnost' zhiznedejatel'nosti [Engineering industry and life safety], 2012, № 2. – P. 39-42.

2. Sharapov R.V. Principy monitoringa podzemnyh vod [Principles of groundwater monitoring] // Mashinostroenie i bezopasnost' zhiznedejatel'nosti [Engineering industry and life safety], 2012, № 3 (13). – P. 27-30.

3. Шарпов Р.В. Оценка сезонного изменения уровня грунтовых вод [Evaluation of seasonal

changes in groundwater levels] // Mashinostroenie i bezopasnost' zhiznedejatel'nosti [Engineering industry and life safety], 2015, № 3 (25). – P. 51-60.

4. Bondarik G.K. Inzhenerno-geologicheskie izyskaniya [Geological engineering survey] / G. K. Bondarik, V. V. Pendin, L. A. Jarg. – Moscow: KDU, 2008 – 424 p.

5. Trofimov V.T. Inzhenernaja geodinamika (inzhenernaja geologija) [Engineering Geodynamics (Geological Engineering)]. – Moscow: MGU, 2005. – 1024 p.

6. Шарпов Р.В. Программа расчета движения грунтовых вод в однородном пласте при горизонтальном залегании водоупора [The program of calculation of groundwater flow in a homogeneous formation with horizontal bedding confining] // Certificate for state registration of the computer program №2015619827 – 15.09.2015.

Статья поступила в редакцию 28 ноября 2015 г.

Шарпов Руслан Владимирович – кандидат технических наук, заведующий кафедрой «Техносферная безопасность» Муромского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых», г. Муром, Россия. E-mail: info@vanta.ru

Sharapov Ruslan Vladimirovich – Ph.D., Murom Institute of Vladimir State University, Murom, Russia. E-mail: info@vanta.ru