

Бакнин М.Д., Коваленко А.О.
Белгородский государственный национальный исследовательский университет
Россия, 308015, г. Белгород, ул. Победы, 85
E-mail: m.baknin@yandex.ru

Характеристика грунта и оценка его пористости

По размерам флюид содержащих пор грунты делятся на сверхкапиллярные (> 508 мкм), капиллярные (0,2-508 мкм) и субкапиллярные ($< 0,2$ мкм). В сверхкапиллярных пустотах движение жидкости происходит по принципам гидравлики (то есть свободного движения под действием гравитационных сил), а в капиллярных порах (каналы), движение жидкости затруднено из-за проявления сил молекулярной адгезии. Субкапиллярные пустоты характерны для пород содержащих глину, фильтрация водосодержащих веществ в них снижается очень сильно [1].

В подземной гидромеханике грунты подразделяются на два типа проницаемых и плотных. Проницаемые среды способны аккумулировать внутри себя и пропускать разнообразные жидкости и газы, при этом создавая перепад давления в капиллярных каналах среды. Такие породы называют коллекторами. Жидкости заполняют в порах породы (поры, каверны, трещины), образуемые при неполном контакте твердых частиц, составляющих породу.

По своей конструкции и характеру взаимодействия с жидкостями и газами коллекторы подразделяются на два типа: поры и трещины. Основными характеристиками порового коллектора являются его емкостные свойства - пористость и просветность (часть сечения среды, которая свободна для прохождения флюида). Основными характеристиками трещиноватого коллектора являются плотность трещин и коэффициент пористости трещин.

Пористость – наличие в грунте пустот в виде пор. Можно определить по формуле (1).

$$m = V_{пор} / V_{гп} \quad (1)$$

где m - Это коэффициент пористости,

$V_{пор}$ - Это объем пор в некотором элементе грунта,

$V_{гп}$ – Это весь объем данного элемента.

Просветность можно определить по формуле (2).

$$n_{прос} = F_{пор} / F \quad (2)$$

где n - Это коэффициент просветности,

$F_{пор}$ - Это площадь просветов в некотором сечении среды,

F – Это вся площадь сечения среды.

При рассмотрении среды с различной пористостью в теории применяют различные модели среды [1].

Идеальный грунт – модель среды с порами, каналы которой описывают жгут тонких цилиндрических труб (капилляров) с осями с параллельным расположением.

Фиктивный грунт – модель среды с порами, состоящая из частиц сферического вида диаметра одинакового размера и с углом расстановки частиц в грунте величины θ .

Таким образом, для грунтов, сложенных из сферических частиц одинакового диаметра, пористость может находиться приблизительно в районе 50% при наиболее рассеянном расположении частиц в грунте (угол укладки 90°), а при наиболее плотной укладке частиц (60°) будет достигать 30%, независимо от диаметра составной частицы.

Литература

1. Пономарева И.Н., Мордвинов В.А. Подземная гидромеханика: Учебное пособие. – Пермь, Перм. гос. техн. ун-т, 2009. – 103стр., ил.19.