

УДК 521

РАСЧЕТ РАСХОДА ГРУНТОВЫХ ВОД С УЧЕТОМ ВЫСОТЫ НАСЫПИ АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ

С. А. ПЕЛАГЕЙКИН, В. Т. ПАРАХНЕВИЧ

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

На пониженных участках, которые пересекают автомобильные дороги, наблюдаются процессы заболачивания, что обусловлено не только преобладанием осадков над испарением, особенностями рельефа и плохой водопроницаемостью грунтов, но и изменением гидрологических условий (коэффициент фильтрации грунтов).

Вес насыпи дороги и транспорта увеличивает нагрузку на подстилающие слои грунтов. Происходит изменение их механических и гидравлических характеристик. Это приводит к уплотнению (уменьшению) пор, которые составляют живое сечение подземного потока. Происходит уменьшение величины расхода грунтовых вод.

Используя геометрические данные (высота насыпи) поперечного профиля автомобильной дороги, определяется увеличение давления на подстилающие грунты основания дороги.

$$P = \rho \cdot g \cdot h,$$

где ρ – плотность грунта насыпи, т/м^3 ; g – ускорение свободного падения, $g = 9,81 \text{ м/с}^2$; h – высота насыпи, м.

Увеличение давления приводит к изменению (уменьшению) пористости подстилающих грунтов, характеризующихся соответствующим коэффициентом. Для его определения строится экспериментальная усредненная компрессионная кривая, которую представляют в виде графической зависимости коэффициента пористости от давления (рис. 1).

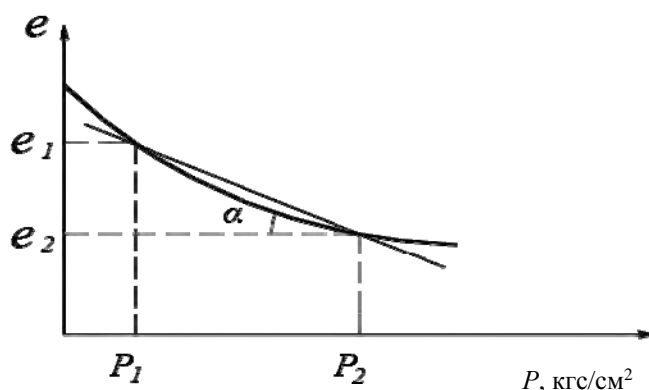


Рис. 1. Компрессионная кривая

По величине давления P , согласно компрессионной кривой, определяется коэффициент пористости e .

Зная коэффициент пористости e и тип грунта, можно определить значение коэффициента фильтрации. Для этой цели используется логарифмическая зависимость, представленная на рис. 2.

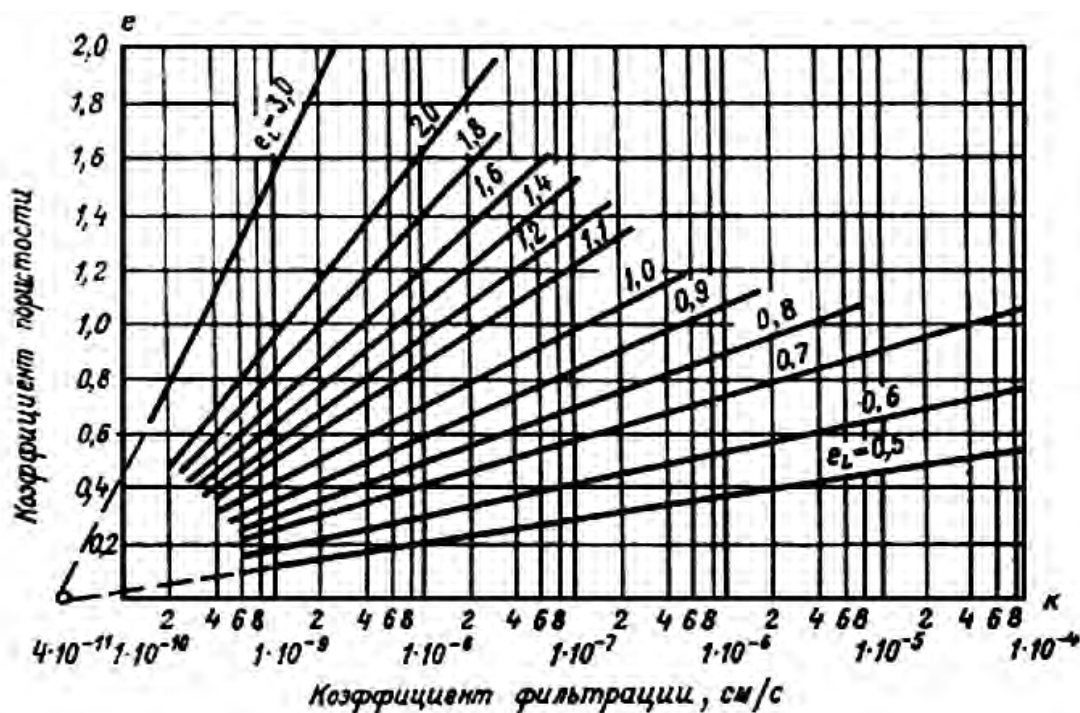


Рис. 2. Логарифмическая зависимость между коэффициентами фильтрации и пористости

Из данной зависимости следует, что наибольшей интенсивностью снижения водопроницаемости при уплотнении обладают низкопластичные супесчаные грунты, а наименьшей – тяжелые глины и разложившийся торф.

Величина расхода грунтовых вод определяется по уравнению Дарси

$$Q = k\omega i,$$

где k – коэффициент фильтрации, м/с; ω – площадь фильтрующего слоя, m^2 , $\omega = \omega_n + \omega_{ск}$; ω_n – площадь живого сечения пор грунта, m^2 ; $\omega_{ск}$ – площадь сечения твердых частиц (скелета) грунта, m^2 ; i – гидравлический уклон грунтового потока.

Уменьшение коэффициента фильтрации приводит к снижению расхода грунтовых вод. Это обуславливает их накопление (заболачивание) перед насыпью автомобильной дороги. Кроме того, увеличивается расход через водопропускное сооружение (водопропускная труба), что может привести к нежелательным последствиям (переход от безнапорного режима работы трубы к полунапорному).

