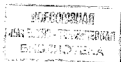




ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ  
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ  
ПРИ ГКНТ СССР

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



1

2

(21) 4640925/15

(22) 24.11.88

(46) 15.06.91. Бюл. № 22

(71) Украинское отделение Всесоюзного проектно-изыскательского и научно-исследовательского института "Гидропроект" им. С.Я.Жука и Научно-исследовательский сектор Всесоюзного проектно-изыскательского и научно-исследовательского института "Гидропроект" им. С.Я.Жука

(72) В.Ф.Канарский, Л.Е.Каныгин, П.Д.Гавриш, В.М.Кондратьев, Ю.Н.Васильев, Н.А.Красильников, С.В.Борткевич и Г.В.Раскин

(53) 627.8 (088.8)

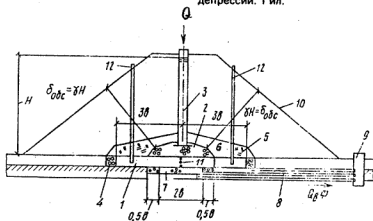
(56) Авторское свидетельство СССР № 1130637, кл. E 02 B 1/00, 1984.

Авторское свидетельство СССР № 968709, кл. G 01 M 15/08, 1982.

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВОДОПРОНИЦАЕМОСТИ И ФИЛЬТРАЦИ-

ОННОЙ ПРОЧНОСТИ ГРУНТА ПОСЛОЙНО ВОЗВОДИМЫХ НАСЫПЕЙ

(57) Изобретение относится к гидротехническому строительству. Цель изобретения — повышение точности определения водопроницаемости и фильтрационной прочности грунта путем приближения условий испытания к натурным и сокращение трудозатрат. Над испытуемым грунтом 1 устраивают напорную полость 2 и питательную трубу 3. По контуру грунта 1 выполняют дренажную галерею 4. Глинистый замок 5 и водонепроницаемый экран 6 охватывают сверху элементы устройства. Соосно напорной полости 2 устраивают двухсекционную водоприемную полость 7. Секции полости 7, дренажную галерею 4 соединяют водоотводными трубами 8 с измерительным приспособлением 9. Устройство заключают в грунтовую обсыпку 10. Внутри испытуемого грунта 1 устанавливают влагомеры 11. Пьезометры 12 фиксируют положение кривой депрессии. 1 ил.



Изобретение относится к гидротехническому строительству, в частности для исследования фильтрационных свойств грунтов насыпей, плотин, водохранилищных дамб, промышленных площадок.

Цель изобретения — повышение точности определения водопроницаемости и фильтрационной прочности грунта путем приближения условий испытаний к натурным и сокращение трудозатрат.

На чертеже схематически изображена конструкция устройства.

Над испытуемым грунтом 1 устроена напорная полость 2 и питательная труба 3. По контуру участка испытуемого грунта 1 выполнена дренажная галерея 4. Испытуемый грунт 1, напорная полость 2 и дренажная галерея 4 заключены в глинистый замок 5 и водонепроницаемый экран 6. Соосно напорной полости 2 устраивают двухсекционную водоприемную полость 7, обе секции которой совместно с дренажной галереей 4 соединены водоотводными трубами 8 с измерительным приспособлением 9. Все устройство заключено в грунтовую обсыпку 10. В нижней, средней и верхней частях испытуемого грунта установлены влагомеры 11, положение кривой депрессии фиксируют посредством пьезометров 12.

Устройство работает следующим образом.

По мере возведения грунтовой обсыпки 10 и наращивания питательной трубы 3 в последнюю подают воду для ускорения водонасыщения испытуемого грунта 1, а при завершении возведения устройства в питательной трубе 3 устанавливают высоту столба воды, соответствующую расчетному напору, что обеспечивает необходимое давление в напорной полости 2. Степень водонасыщенности грунта определяют посредством влагомеров 11. При достижении по всему сечению полной влажности наступает момент начала фильтрации воды в горизонтальном и вертикальном направлениях под воздействием созданного напора в напорной полости 2. Для поддержания постоянного напора столб воды в питательной трубе 3 поддерживают постоянной высоты, а подаваемый с этой целью расход воды замеряют.

В процессе испытаний фиксируют моменты начала смачивания и полного водонасыщения грунта, время установления в трубе заданной величины столба воды. Положение кривой депрессии и замер ее уровня осуществляют посредством пьезометров 12.

Необходимую фильтрующую площадь нормального сечения водоприемной поло-

сти принимают равной площади напорной полости и устанавливают по зависимости

$$F_{\text{фи}} = \frac{Q_{\text{вф}} \cdot \delta_{\text{нас}}}{K_{\text{ф}} [H + \delta_{\text{нас}} (1 - i_0)]} = (3b)^2,$$

где  $F_{\text{фи}}$  — фильтрующая площадь нормально сечения водоприемной полости,  $\text{м}^2$ ;

$Q_{\text{вф}}$  — расход воды поперек слоев испытуемой насыпи,  $\text{м}^3/\text{с}$ ;

$i_0$  — начальный градиент;

$\delta_{\text{нас}}$  — толщина испытуемой насыпи,  $\text{м}$ ;

$H$  — напор воды в устройстве,  $\text{м}$ ;

$K_{\text{ф}}$  — коэффициент фильтрации испытуемого грунта, предварительно определенный аналитическим или лабораторным методом;

$3b$  — размер стороны водоприемной полости,  $\text{м}$ .

Соосность расположения водоприемной и напорной полости обусловлена необходимостью обеспечения поступления в водоприемную полость только объема воды вертикальной фильтрации, не искаженного боковой приточностью вод горизонтальной фильтрации.

Соотношение ширины центральной секции (2/3) и наружной (1/3) общей ширины напорной полости является достаточным, чтобы в центральную секцию поступал объем только вертикальной составляющей фильтрационного потока, так как горизонтальный фильтрационный поток начнет формироваться лишь за пределами центральной части.

С целью недопущения промерзания испытуемого грунта в зимний период устройство заключено в грунтовую обсыпку, толщина которой между наружными контурами напорной полости и обсыпки должна быть не менее величины отношения веса столба воды к объемному весу грунта обсыпки. Толщина обсыпки принимается равной

$$\delta_{\text{обс}} = \frac{\gamma_{\text{в}}}{\gamma_{\text{гр}}} \cdot H,$$

где  $\delta_{\text{обс}}$  — минимальная толщина обсыпки,  $\text{м}$ ;

$\gamma_{\text{в}}$  — плотность воды,  $\text{т}/\text{м}^3$ ;

$\gamma_{\text{гр}}$  — плотность грунта,  $\text{т}/\text{м}^3$ ;

$H$  — высота столба воды,  $\text{м}$ .

Определение водопроницаемости и фильтрационной прочности грунтов послойно возводимых насыпей ведут в следующем порядке.

Замеряют расход воды, подаваемой в питательную трубу 3. В измерительном приспособлении 9 осуществляют замер расходов профильтровавшейся воды;

$Q_{\text{в}}$  — расход воды вертикальной фильтрации из центральной секции водоприемной полости,  $\text{м}^3/\text{с}$ ;

$Q_{вн}$  – то же, из наружной секции, м<sup>3</sup>/с;  
 $Q_r$  – расход воды горизонтальной фильтрации, поступившей из дренажной галереи, м<sup>3</sup>/с.

Определение коэффициентов фильтрации в горизонтальном и вертикальном направлениях выполняют по известным зависимостям.

Исследования с применением предлагаемого устройства могут выполняться в процессе проектирования и строительства как для определения водопроницаемости и фильтрационной прочности грунтов, так и для разработки и усовершенствования технологии возведения сооружений и уточнения конструкций.

#### Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Устройство для определения водопроницаемости и фильтрационной прочности грунта послойно возводимых насыпей, содержащее питающее приспособление, двухсекционную водоприемную полость, заполненную фильтрующим материалом, водоотводные трубы и измерительные приспособления, отличающееся тем, что, с целью повышения точности определения

водопроницаемости и фильтрационной прочности грунта путем приближения условий испытаний к натурным и сокращения трудозатрат, по контуру участка испытуемого грунта устроена дренажная галерея замкнутого контура высотой, равной толщине слоя грунта, питающее приспособление выполнено в виде напорной полости, соединенной с питательной трубой, при этом дренажная галерея, напорная полость и испытуемый грунт ограничены глинистым замком и водонепроницаемым экраном, водоприемная полость расположена соосно с напорной полостью и повторяет ее форму в плане, кроме того, дренажная галерея и напорная полость заполнены фильтрующим материалом и все устройство заключено в грунтовую обсыпку, толщина которой между наружными контурами напорной полости и обсыпки принята равной

$$\delta_{обс} = \frac{\gamma_b \cdot H}{\gamma_{гп}}, \text{ м.}$$

где  $\gamma_b$  – плотность воды, т/м<sup>3</sup>;  
 $\gamma_{гп}$  – плотность грунта, т/м<sup>3</sup>;  
 $H$  – высота столба воды, м.

Редактор М.Петрова

Составитель Н.Палкин  
 Техред М.Моргентал

Корректор М.Максимишинец

Заказ 2032

Тираж 393

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР  
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул.Гагарина, 101