



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

(21) 4465041/15

(22) 01.08.88

(46) 07.01.91. Бюл. № 1

(71) Всесоюзный научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации им. А.Н.Костякова

(72) Е.Е.Терешкина

(53) 626.86 (088.8)

(56) Сторожук С.И. Автореф. канд. дис., Ташкент, 1972, с. 23.

Истомина В.С. Фильтрационная устойчивость грунтов. - М., 1975, с. 297.

(54) СПОСОБ ОЦЕНКИ ФИЛЬТРАЦИОННОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ГРУНТОВ ПРИДРЕННОЙ ЗОНЫ ЗАКРЫТОГО ГОРИЗОНТАЛЬНОГО ДРЕНАЖА

(57) Изобретение касается строительства закрытого горизонтального дренажа на мелиорируемых землях. Цель изобретения - повышение эффективности работы дренажа. Для этого измерение градиента напора ведут в зоне контакта грунта и дрены. По зависимости $a = A \cdot Y^{\alpha}$, установленной экспериментально, оценивают фильтрацион-

2

ную устойчивость грунтов придренной зоны, где Y - градиент напора; A и α - постоянные величины для каждого грунта. При расчете дренажа необходимо учитывать, чтобы расчетный градиент напора ($Y_{рас}$) в придренной зоне грунта не превышал критический градиент напора ($Y_{кр}$). В частности, для лессовидных суглинков $Y_{рас}$ должен быть меньше или равным четырем. Сохранение этого равенства достигается путем введения в расчетный параметр дренажа поправочного коэффициента a . Полученная при этом зависимость для лессовидных суглинков имеет следующий вид $K_f = 2,3 \cdot K_0 Y^{-0,55}$. Вывод о том, что требуется уменьшить расстояние между дренами сделан на основании следующего: известно, что фактические градиенты напора в придренной зоне могут достигать значительных величин. При работе дрена с такими градиентами напора, например, в лессовидных суглинках расчетный коэффициент фильтрации грунта уменьшается в несколько раз, а следовательно, уменьшится и расстояние между дренами. 2 ил.

Изобретение относится к строительству закрытого горизонтального дренажа на мелиорируемых землях.

Целью изобретения является повышение эффективности работы дренажа путем определения структурной деформации грунта.

На фиг. 1 представлена зависимость коэффициента фильтрации от активной пористости; на фиг. 2 - зависимость показателя a от градиента напора.

Сущность способа заключается в следующем.

Оценка фильтрационной устойчивости грунта характеризуется критическим градиентом напора $Y_{кр}$, который удовлетворяет равенству $K_0 = K_f$. Это равенство сохраняется лишь при фильтрации с градиентом напора, силовое воздействие которого на грунт не превышает его предельной прочности в связях между структурными элементами, а при фильтрации с градиентом напора, силовое воздействие которого превышает проч-

ность в связях, развивается процесс деформации.

Количественной характеристикой фильтрационной устойчивости грунта служит показатель a , который определяется по зависимости

$$a = \frac{K_0}{K_t}$$

Показатель a можно использовать как поправочный коэффициент к расчетному коэффициенту фильтрации грунта $K_{рас}$ (м/сут):

$$K_{рас} = \frac{K_0}{a}$$

Фильтрационно устойчивый грунт имеет показатель a , равный единице ($a = 1$).

При наличии процесса суффозии, который сопровождается выносом суффозионных частиц из пор грунта, при этом увеличивается состав его активных пор, нарушается равенство равновесия, показатель K_t увеличивается, а показатель a уменьшается.

При развитии процесса структурной деформации, который сопровождается перемещением (под действием гидродинамических сил) структурных элементов (частиц, агрегатов, полуагрегатов), составляющих скелет грунта, в результате перемещения они сосредотачиваются в пределах меньшего объема, при этом увеличивается его объемная масса, уменьшается состав активных пор (поры, диаметр которых больше 0,003 мм), нарушается равенство, показатель K_t уменьшается, показатель a увеличивается.

Для оценки фильтрационной устойчивости грунта фильтрация воды через его поры осуществляется с различными градиентами напора, которые изменяются в следующей градации: 1, 2, 4, 6, 8, 10 и т.д.

Исследования по оценке фильтрационной устойчивости грунта проводят следующим образом.

В фильтрационные приборы закладываются грунт с известными параметрами, исходный коэффициент фильтрации грунта K_0 и его активная пористость $m_{акт}$. Фильтрационные приборы подключают к различным напорным сосудам, которые устанавливают на нужной высоте для создания определенного градиента напора для фильтрации воды через поры грунта.

Во время эксперимента ведутся измерения объема профильтровавшейся воды в единицу времени, температуры этого стока, пьезометрического напора, фиксируется начало процессов суффозии и отслаивания.

После фильтрации в грунте определяют показатель коэффициента K_f и активную пористость $m_{акт}$.

Экспериментально установлена зависимость водопроницаемости грунта K_f от его активной пористости $m_{акт}$:

$$K_f = A m_{акт}^\alpha$$

и показателя a от градиента напора Y :

$$a = A Y^\alpha$$

где A и α — постоянные величины для каждого грунта.

При проведении исследований установлено, что фильтрационная устойчивость грунта a является функцией градиента Y фильтрационного потока, измеренного в зоне контакта естественной (грунта) и искусственной (дрена) фаз. Эта зависимость имеет вид a

$$a = A Y^\alpha$$

где A и α — постоянные величины для каждого грунта, определяемые расчетным путем при аппроксимации опытных данных по зависимости общего вида (парная корреляция).

При наличии процесса суффозии, который сопровождается выносом частиц из пор грунта, увеличивается состав его активных пор, показатель K_t увеличивается, а показатель a уменьшается. При развитии процесса структурной деформации показатель K_t уменьшается, показатель a увеличивается. Экспериментально определенные значения величин $Y_{кр}$ подтверждены теоретически.

При m и e . Установлено, что критический градиент напора для лессовидных суглинков равен четырем ($Y_{кр} = 4$). При этом градиенте напора грунт фильтрационно устойчив, показатель a равен единице.

При фильтрации воды через поры лессовидных суглинков с градиентом напора более 4 ($Y > 4$) в грунте развивается процесс структурной деформации, а это приводит, в конечном итоге, к образованию придренной зоны с пониженной водопроницаемостью, что обуславливает дополнительное фильтрационное сопротивление потоку грунтовых вод, что в свою очередь не учитывается при проектировании дренажа.

Водопроницаемость грунта характеризуется коэффициентом фильтрации, который в свою очередь является расчетным параметром дренажа, и при уменьшении коэффициента фильтрации грунта уменьшается междреннее расстояние, а это влечет за собой увеличение протяженности дренажа на 1 га дренируемой площади.

При расчете дренажа необходимо учитывать, чтобы расчетный градиент напора $Y_{рас}$ в придренной зоне грунта не превышал критический градиент напора $Y_{кр}$:

$$Y_{рас} \leq Y_{кр}$$

В частности, для лессовидных суглинков $Y_{рас}$ должен быть меньше или равным четырем.

Сохранение этого равенства достигается введением в расчетный параметр дренажа (коэффициент фильтрации) поправочного коэффициента a :

$$K_1 = 2,3 K_0 \cdot Y^{-0,55}$$

Зависимость получена для определения расчетного коэффициента фильтрации лессовидного суглинка путем введения в формулу поправочного коэффициента a .

Вывод о том, что требуется уменьшить расстояние между дренами, сделан на основании следующего. Известно, что фактические градиенты напора в придренной зоне могут достигать значительных величин (30 и более). При работе дренажа с такими градиентами напора, например, в лессовидных

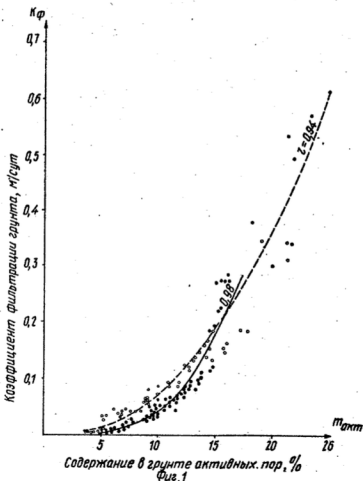
суглинках расчетный коэффициент фильтрации грунта придренной зоны уменьшается в несколько раз, а следовательно, уменьшается и расстояние между дренами.

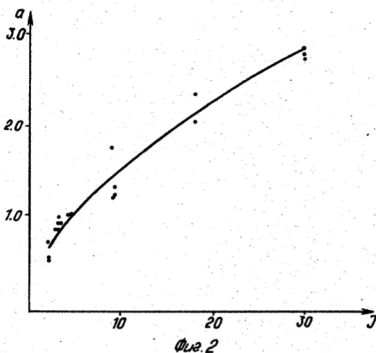
Формула изобретения

Способ оценки фильтрационной устойчивости грунтов придренной зоны закрытого горизонтального дренажа, включающий измерение градиента напора, отличающийся тем, что, с целью повышения эффективности работы дренажа, градиент напора измеряют в зоне контакта грунта и дрены, а фильтрационную устойчивость грунтов оценивают по зависимости

$$a = A \cdot Y^{\alpha}$$

где Y — градиент напора, A и α — постоянные величины для каждого грунта.





Редактор И.Шамова

Составитель О.Крылова
Техред М.Моргентал

Корректор

Заказ 26

Тираж

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