



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ  
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ  
ПРИ ГКНТ СССР

(515) E 02 D 3/026

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

(21) 4873328/33

(22) 15.08.90

(46) 07.09.92. Бюл. № 33

(23) 10.04.90

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

(72) С.В.Борткевич и С.Т.Варданян

(56) Авторское свидетельство СССР № 1264002, кл. E 02 D 3/026, 1984.

Тулаев А.Я. и др. Строительство улиц и городских дорог. Ч. 1. М., Стройиздат, 1987, с. 301-315.

(54) СПОСОБ СНИЖЕНИЯ ВОДОПРОНИЦАЕМОСТИ ГЛИНИСТЫХ ГРУНТОВ

2

(57) Использование: проектирование и строительство противофильтрационных сооружений и возведение насыпей из глинистых грунтов. Сущность изобретения: осуществляется измерение естественной влажности грунта, построение зависимости его плотности от влажности, отсыпка слоя грунта и его уплотнение при оптимальной влажности. Величину уплотнения при построении зависимости изменяют в сторону ее увеличения до достижения величины оптимальной влажности, равной естественной. Уплотнение ведется с интенсивностью уплотнения, соответствующего величине уплотнения при построении зависимости плотности от влажности грунта. 1 ил.

(19) SU (11) 1760012 A1

Изобретение относится к области строительства, в частности к возведению насыпей из глинистых грунтов, и может быть использовано при проектировании и строительстве противофильтрационных элементов сооружений, например плотин, дамб, экранов водоемов, шламохранилищ, а также накопителей сточных вод.

Известен способ снижения водопроницаемости насыпей из глинистых грунтов путем их послойного уплотнения механическими средствами. В результате этого в глинистых грунтах образуется структура сложения, характер которой определяется влажностью уплотняемого грунта.

Если естественная влажность грунта ниже оптимальной, в пороном растворе создается высокая концентрация электролитов, вызывающая сдвигание диффузного слоя в водной оболочке глинистых частиц и,

следовательно, уменьшающая силы отталкивания между отдельными частицами, в результате чего происходит флокуляция (слипание) коллоидов, т.е. образование агрегатов с малой степенью ориентации частиц в уплотненном грунте. Такую структуру называют флокуляционной. Насыпь из глинистого грунта с флокуляционной структурой имеет относительно высокую водопроницаемость.

Известен также способ снижения водопроницаемости насыпей из глинистых грунтов, включающий экспериментальное определение оптимальной влажности и послойное уплотнение грунта при влажности, равной или выше оптимальной. В этом случае агрегаты свободно перемещаются, сближаются, а затем разрушаются (диспергируются) с образованием более мелких и более плотно укладываемых агрегатов. По

мере увеличения уплотняющей нагрузки в грунте постепенно формируется параллельно ориентированная микроструктура грунта, при которой обеспечивается наибольшая площадь контакта частиц в единице объема, а поскольку объем отдельных пор уменьшается при сохранении общего объема пор, то снижается и водопроницаемость насыпи. Установлено, что снижение водопроницаемости происходит в 10–100 раз. Полученную структуру сложения грунта называют диспергационной.

Однако недостаток известного способа заключается в необходимости увлажнения глинистого грунта перед уплотнением до влажности выше оптимальной. Эта операция дорогостоящая, трудновыполнимая и не всегда эффективная для глинистых грунтов.

Цель изобретения – повышение эффективности процесса путем устранения операции доувлажнения глинистого грунта.

Поставленная цель достигается тем, что в известном способе снижения водопроницаемости глинистых грунтов, включающем измерение естественной влажности грунта, построение зависимости плотности грунта от его влажности после уплотнения, выявление оптимальной влажности, отсыпку слоев грунта и его упрочнение при оптимальной влажности, величину уплотнения при построении зависимости изменяют в сторону ее увеличения до достижения величины оптимальной влажности, равной естественной, а упрочнение грунта осуществляют с интенсивностью упрочняющего воздействия, соответствующего величине уплотнения при построении зависимости плотности от влажности грунта.

На чертеже изображены кривые экспериментального уплотнения грунта при изменении величины уплотняющего воздействия.

Нижняя кривая 1 получена при стандартном воздействии на грунт, например по ГОСТ 22733-77 (СССР). В связи с тем, что оптимальная влажность превышает естественную, выполняют второй этап работ с увеличенным уплотняющим воздействием, например за счет количества ударов или веса гири, и строят кривую 2.

Оптимальная влажность здесь получена, равной естественной влажности грунта. Учитывая, что естественная влажность грунта в карьере может уменьшаться на 2–4%, величина уплотнения увеличивается (кривая 3).

По результатам уплотнения с изменением величины уплотнения выделяют области значимой плотности – влажности грунта, обеспечивающих получение диспергацион-

ной (4) и флокуляционной (5) структур сложения.

Разделительную границу областей производят через точки, ординаты которых соответствуют максимальной плотности сухого грунта, а абсциссы – оптимальной влажности для разной величины уплотнения (1, 2, 3).

Верхняя граница области с диспергационной структурой сложения является кривой полного водонасыщенного  $Sr = 1,0$ .

Укладку грунта в насыпь производят при контрольных параметрах плотности – влажности, значения которых должны обязательно входить в область диспергационной структуры сложения грунтов.

Сопоставительный анализ заявленного технического решения с прототипом показывает, что предложенный способ отличается наличием новых операций и, следовательно, соответствует критерию изобретения "новизна". Сравнение заявленного способа не только с прототипом, но и с другими известными решениями не позволило обнаружить решение, обладающее сходными признаками. Это позволило сделать вывод о соответствии предложенного способа критерию "существенные отличия".

Такой способ снижения водопроницаемости насыпей из глинистых грунтов позволяет снизить проницаемость насыпей на один–два порядка, а также значительно уменьшить или совсем исключить специальные инженерные мероприятия по уменьшению коэффициента фильтрации (применение полиэтиленовой пленки).

Предлагаемый способ снижения водопроницаемости может быть применен, например, при строительстве экрана, защищающего дно водоема и верховые откосы дамб Днестровской ГАЭС, где в акватории водоема залегают глинистые грунты различного генезиса мощностью до 10 м.

Использование заявленного способа даст экономический эффект 1–2 млн. руб.

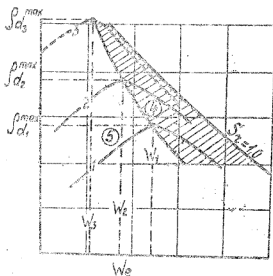
Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Способ снижения водопроницаемости глинистых грунтов, включающий измерение естественной влажности грунта, построение зависимости плотности грунта от его влажности после уплотнения, выявление оптимальной влажности, отсыпка слоев грунта и его уплотнение при оптимальной влажности, отличающийся тем, что с целью повышения эффективности процесса, величину уплотнения при построении зависимости изменяют в сторону ее увеличения до достижения величины оптимальной влажности, равной естественной, а уплотнение грунта осуществляют с интен-

сивностью уплотняющего воздействия, соответствующего величине уплотнения при

построении зависимости плотности от влажности грунта.

Плотность сухого грунта,  $\rho_{d1}, \rho_{d2}, \rho_{d3}, \text{ кг/м}^3$



Влажность,  $W, \text{ \%} \text{ в} \text{ в} \text{ в}$

Составитель С. Борткевич  
Техред М. Моргентал

Корректор М. Тхан

Заказ 3162

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