

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДА ИСПЫТАНИЯ ГРУНТОВОГО ОСНОВАНИЯ ШТАМПОМ

В.В. ДЕНИСЕНКО¹, П.А. ЛЯШЕНКО²

¹Кубанский государственный технологический университет,
350072, Российская Федерация, г. Краснодар, ул. Московская, 2,
электронная почта: denvivi@yandex.ru

²Кубанский государственный аграрный университет,
350044, Российская Федерация, г. Краснодар, ул. Калинина, 13,
электронная почта: lyseich1@yandex.ru

Рассмотрены недостатки известных методов испытания грунтового основания штампом, которые требуют больших трудовых и материальных затрат и имеют ряд недостатков, ограничивающих и снижающих эффективность их применения. Описан разработанный авторами метод испытания грунтового основания штампом. Разработанный метод испытания грунтового основания штампом позволяет: испытывать грунтовое основание в условиях, моделирующих его нагружение при реальном строительстве; выявлять ступенчатость увеличения осадки штампа и отслеживать выполнение условия для скорости осадки штампа, определяющего значение конечного давления; определять модуль деформации, значение расчетного сопротивления и характеристики ползучести грунтового основания, нагружаемого постоянно возрастающим давлением; повысить достоверность результатов испытания и надежность прогноза деформации грунтового основания фундамента при одном испытании.

Ключевые слова: грунтовое основание, грунтовый массив, испытания штампом, фундамент, стабилизация осадки штампа.

Для определения характеристик сжимаемости грунтов штамповыми испытаниями используют различные методы [1–3], которые требуют больших трудовых и материальных затрат и имеют ряд недостатков, ограничивающих и снижающих эффективность их применения.

Так, например, метод определения модуля деформации грунта в массиве [1] заключается в нагружении штампа ступенями давлений с выдержкой их во времени до условной стабилизации осадки, измерении глубины деформируемой под штампом зоны грунта, расчете модуля деформации по формуле:

$$E = (1 - \mu^2) \cdot \omega \cdot H_{\Delta p_3} \cdot \frac{\Delta p_3}{\Delta S}, \quad (1)$$

где μ – коэффициент Пуассона, принимаемый равным 0,27 – для крупнообломочных грунтов; 0,30 – для песков и супесей; 0,35 – для суглинков; 0,42 – для глин;

ω – безразмерный коэффициент формы штампа, принимаемый равным $\pi/4 = 0,79$;

$H_{\Delta p_3}$ – глубина деформируемой под штампом зоны грунта в массиве, см;

Δp_3 – приращение эффективного давления на грунт в массиве, МПа;

ΔS – приращение деформации грунта в массиве в фазе его уплотнения, соответствующее Δp_3 .

Этот метод имеет следующие недостатки:

– для определения послойных деформаций грунта в массиве под штампом необходимо применить дополнительные измерения перемещений глубинных марок;

– по данным необходимо построить график «деформация–давление» и найти на нем прямолинейный участок в начале координат, чтобы взять с него значения Δp_3 и ΔS ;

– для построения графика «деформация–давление» используются значения условно стабилизированной осадки грунта в массиве, которая в действительности не завершена в той же степени, что и в основании фундамента, так как опыт со штампом проводится быстрее, чем нагружение основания при строительстве;

– восстанавливаемая и необратимая части деформации грунта в массиве зависят от продолжительности наблюдения за ней, следовательно, глубина деформируемой под штампом зоны грунта для штампа и для фундамента будет различной вследствие разной скорости нагружения основания в этих случаях;

– ступенчатое нагружение грунта в массиве давлением на подошве штампа до конечного давления и выдерживание при постоянном конечном давлении до стабилизации осадки штампа не моделирует работу грунтового основания фундамента при строительстве, а используется лишь для получения значений характеристик грунта, входящих в расчеты осадки грунтового основания и ее развития во времени.

Другой метод определения модуля деформации грунта [2] заключается в нагружении грунта в массиве давлением на подошве штампа до конечного давления и выдерживание при постоянном конечном давлении до стабилизации осадки штампа, и определение характеристик деформируемости грунтового основания. Для вычисления модуля деформации строят график зависимости осадки от давления $S = f(p)$, откладывая по оси абсцисс значения p и по оси ординат – соответствующие им условно стабилизированные значения S , и проводят осредняющую прямую на линейном участке графика. За условную стабилизацию осадки принимают приращение осадки штампа, не превышающее 0,1 мм за время от 1 до 4 ч, в зависимости от вида и показателя консистенции глинистого грунта.

Модуль деформации грунта E вычисляют для линейного участка графика по формуле:

$$E = (1 - \nu^2) \cdot K_p \cdot K_1 \cdot D \frac{\Delta p}{\Delta S}, \quad (2)$$

где ν – коэффициент Пуассона, принимаемый равным 0,27 для крупнообломочных грунтов; 0,30 – для песков и супесей; 0,35 – для суглинков; 0,42 – для глин;

K_p – коэффициент, зависящий от отношения глубины расположения штампа относительно поверхности грунта h и диаметра штампа D , принимаемый равным: 1 – при $h/D = 0$; 0,9 – при $h/D = 1$; 0,82 – при $h/D = 2$; 0,77 – при $h/D = 3$; 0,73 – при $h/D = 4$; 0,7 – при $h/D \geq 5$;

K_1 – безразмерный коэффициент формы штампа, принимаемый равным 0,79 для жесткого круглого штампа;

Δp – приращение давления на штамп, МПа;

ΔS – приращение осадки штампа, соответствующее Δp , см, определяемое по осредняющей прямой.

Этот метод имеет следующие недостатки:

– для расчета модуля деформации используется линеаризованный участок графика $S = f(p)$, в то время как при проектировании основания используются значения давления за пределами этого участка;

– выбор начала линеаризованного участка связывается с природным давлением, хотя известно, что оно не влияет непосредственно на деформационные свойства грунта;

– для построения графика $S = f(p)$ используются значения условно стабилизированной осадки, которая в действительности не завершена в той же степени, что и в основании фундамента, так как опыт со штампом проводится быстрее, чем нагружение основания при строительстве;

– график $S = f(p)$ при малых приращениях давления и при постоянно возрастающем давлении имеет ступенчатую форму [4];

– ступенчатое нагружение грунта в массиве давлением на подошве штампа до конечного давления и выдерживание при постоянном конечном давлении до стабилизации осадки штампа не моделирует работу грунтового основания фундамента при строительстве, а поэтому использование данных испытания для получения значений характеристик грунта, входящих в расчеты осадки грунтового основания и ее развития во времени, некорректно.

При выполнении НИР [5] нами разработан метод испытания грунтового основания штампом [6], имеющий целью устранить указанные недостатки.

На рисунке 1 приведена схема установки для испытания грунтового основания штампом.

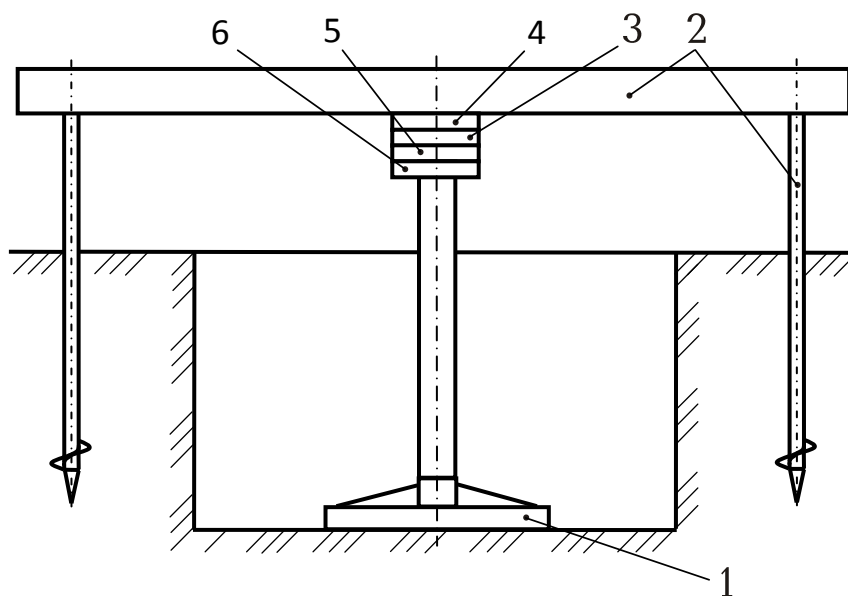


Рисунок 1 – Принципиальная блок-схема установки для испытания
грунтового основания штампом

Установка для испытания грунтового основания штампом состоит из штампа 1 с колонной труб, упорной системы 2, блока 3 приложения нагрузки, регистратора 4 приложенной нагрузки, регистратора 5 осадки штампа, регистратора 6 времени.

Колонна труб предназначена для передачи нагрузки на штамп 1 и собирается из отдельных звеньев, соединяемых с помощью резьбового соединения [7].

Упорная система 2 выполнена в виде жесткой упорной балки и анкеров. В качестве упорной системы может использоваться любая упорная конструкция для испытания грунтов статическими нагрузками [8– 9].

Блок 3 приложения нагрузки выполнен в виде гидродомкрата с гидроприводом и стабилизатором давления. Гидропривод гидродомкрата имеет регулировку скорости увеличения давления и обеспечивает постоянную заданную скорость увеличения давления.

Регистратор 4 приложенной нагрузки выполнен в виде цифрового датчика давления с блоком памяти.

Регистратор 5 осадки штампа выполнен в виде цифрового датчика линейных перемещений с блоком памяти или индикаторов часового типа или

прогибомеров с визуальным съемом показаний [10–11]. Датчик линейных перемещений обеспечивает шаг измерения перемещений не более 0,005 мм.

Метод испытания грунтового основания штампом осуществляется следующим образом.

На выровненном грунтовом основании горной выработки устанавливают штамп 1, монтируют упорную систему 2, блок 3 приложения нагрузки, регистратор 4 приложенной нагрузки и регистратор 5 осадки штампа. Датчик линейных перемещений регистратора 5 осадки штампа подводят до контакта со штампом и закрепляют на неподвижной реперной стойке.

После монтажа установки для испытания грунтового основания штампом с помощью блока 3 приложения нагрузки производят нагружение грунта давлением на подошве штампа, возрастающим с постоянной скоростью [12–14], и синхронно регистрируют величину приложенной нагрузки с помощью регистратора 4 приложенной нагрузки, осадку штампа с шагом не более 0,005 мм с помощью регистратора 5 осадки штампа и время с начала приложения нагрузки с помощью регистратора 6 времени.

Скорость постоянно возрастающего давления на подошве штампа задают до начала нагружения грунтового основания. Она должна быть не больше значения, рассчитанного по формуле [15], выведенной на основе корреляции с физическими характеристиками испытываемого грунта:

$$B_p = 3,67 \cdot 5^{0,152+12,3/I_p-1,65W/W_L+1,45e}, \quad (3)$$

где 3,67 – числовой коэффициент, кПа/ч;

5 – относительная дополнительная осадка штампа после прекращения нагружения, %;

I_p – число пластичности грунта, %;

W и W_L – влажность природная и влажность на пределе текучести, соответственно, грунта основания;

e – коэффициент пористости грунта основания;

t – время с начала нагружения грунта в массиве давлением на подошве штампа, ч.

В процессе нагружения грунтового основания давлением на подошве штампа:

– вычисляют скорость осадки штампа на каждом шаге регистрации осадки штампа по формуле:

$$\Delta u / \Delta p = f(p), \quad (4)$$

где Δu – приращение осадки штампа за один шаг ее регистрации, определяемое ценой деления регистратора перемещения, м;

Δp – приращение давления на подошве штампа за один шаг регистрации осадки штампа, кПа;

p – значение давления на подошве штампа в момент регистрации приращений Δu и Δt , кПа;

$$\Delta p = B_p \cdot \Delta t, \quad (5)$$

где B_p – скорость постоянно возрастающего давления на подошве штампа, кПа/ч,

Δt – интервал времени, соответствующий значению приращения осадки штампа за один шаг регистрации Δu , ч;

– строят график зависимости осадки штампа от среднего давления на подошве штампа (рисунок 2) и график зависимости скорости осадки штампа от среднего давления на его подошве штампа (рисунок 3), который наглядно иллюстрирует ступенчатость увеличения осадки штампа и циклы изменения ее скорости. Наглядность ступенчатости увеличения осадки штампа и циклов изменения ее скорости обеспечивается за счет нагружения грунта возрастающим давлением с постоянной скоростью и регистрации осадки штампа с шагом не более 0,005 мм.



Среднее давление на подошве штампа, кПа

Рисунок 2 – График зависимости осадки штампа от среднего давления на подошве штампа

На графике зависимости скорости осадки штампа от среднего давления на его подошве (рисунок 3) выделяют циклы изменения скорости осадки штампа от первого (n_0), в котором происходит обмятие неровностей грунтового основания под подошвой штампа, до последнего (n_k), в котором завершился последний цикл изменения скорости осадки штампа, и определяют максимальное значение скорости осадки штампа ($f_{max,i}$, мм/кПа) в каждом цикле изменения скорости осадки штампа и среднее значение скорости осадки штампа ($avg f_{max,i}$, м/кПа) для всех циклов изменения скорости осадки штампа от n_0 до n_k и значение коэффициента вариации.

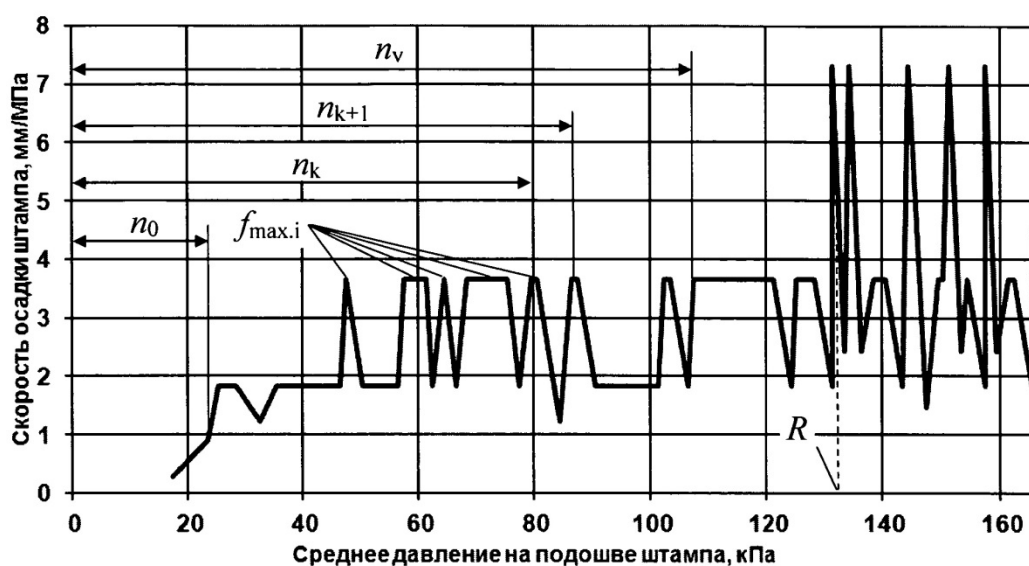


Рисунок 3 – График зависимости скорости осадки штампа от среднего давления на его подошве

После завершения каждого очередного (n_{k+1}) цикла изменения скорости осадки штампа вычисляют среднее значение скорости осадки штампа для всех циклов изменения скорости осадки штампа от n_0 до n_{k+1} и значение коэффициента вариации, при этом выстраивают ряд средних значений скорости осадки штампа ($f_{\max.i}$, мм/кПа) для всех циклов изменения скорости осадки штампа от n_{k+1} до n_0 и соответствующих им значений коэффициента вариации.

После того, как коэффициент вариации по мере возрастания давления на подошве штампа примет минимальное значение на n_v -м цикле изменения скорости осадки штампа, нагружение грунта продолжают до выполнения условия для скорости осадки штампа, определяющего значение конечного давления на подошве штампа:

$$f_{\max.fin}(p_{fin}) = f_u, \quad (6)$$

где $f_{\max.fin}$ – максимальное значение скорости осадки штампа n_f -м цикле изменения осадки штампа, в котором достигается выполнение условия для скорости осадки штампа, определяющего значение конечного давления на подошве штампа, мм/кПа;

p_{fin} – конечное значение давления на подошве штампа, кПа;

f_u – предельное для данного сооружения значение скорости осадки грунтового основания, м/ч.

Как только величина давления на подошве штампа достигнет рассчитанного по условию (6), нагружение грунта прекращают и выдерживают постоянное конечное давление на подошве штампа до стабилизации осадки штампа. При этом синхронно регистрируют время выдерживания постоянного конечного давления до стабилизации осадки штампа с помощью регистратора 6 времени и осадку штампа с шагом не более 0,005 мм с помощью регистратора 5 осадки штампа.

После стабилизации осадки штампа при постоянном конечном давлении установку для испытания грунтового основания штампом демонтируют.

По результатам испытания:

– рассчитывают модуль деформации грунта по формуле:

$$E = (1 - \nu^2) \cdot K_p \cdot K_1 \cdot D \frac{1}{f_{\max, \nu}}, \quad (7)$$

где E – значение модуля деформации грунта, кПа;

ν – коэффициент Пуассона, принимаемый равным 0,27 для крупнообломочных грунтов; 0,30 – для песков и супесей; 0,35 – для суглинков; 0,42 – для глин;

K_p – коэффициент, зависящий от отношения глубины расположения штампа относительно поверхности грунта h (м) и диаметра штампа D (м), принимаемый равным: 1 – при $h/D = 0$; 0,9 – при $h/D = 1$; 0,82 – при $h/D = 2$; 0,77 – при $h/D = 3$; 0,73 – при $h/D = 4$; 0,7 – при $h/D \geq 5$;

K_1 – безразмерный коэффициент формы штампа, принимаемый равным 0,79 для жесткого круглого штампа;

$f_{\max, \nu}$ – скорость осадки штампа при минимальном значении коэффициента вариации, м/кПа;

– определяют значение расчетного сопротивления грунта как значение конечного давления на подошве штампа, при котором скорость осадки штампа не превышает предельного значения для данного сооружения, т. е. отвечает критерию;

$$R = p_{fin}, \quad (8)$$

где R – расчетное сопротивление основания, кПа;

p_{fin} – конечное для данного испытания давление на подошве штампа, кПа;

– определяют характеристики ползучести грунта путем аппроксимации графика деформации ползучести грунта во времени при постоянном конечном давлении на подошве штампа $p_{fin} = const$ (рисунок 4) функцией:

$$u_\eta = \delta \cdot t_\eta^\alpha + u_o, \quad (9)$$

где u_{η} – осадка штампа, вызванная ползучестью грунта за время t_{η} с момента достижения конечного давления, м;

δ и α – параметры аппроксимации графика зависимости осадки штампа от времени при конечном давлении, являющиеся характеристиками ползучести грунта;

u_0 – деформация ползучести в первом шаге регистрации, м.

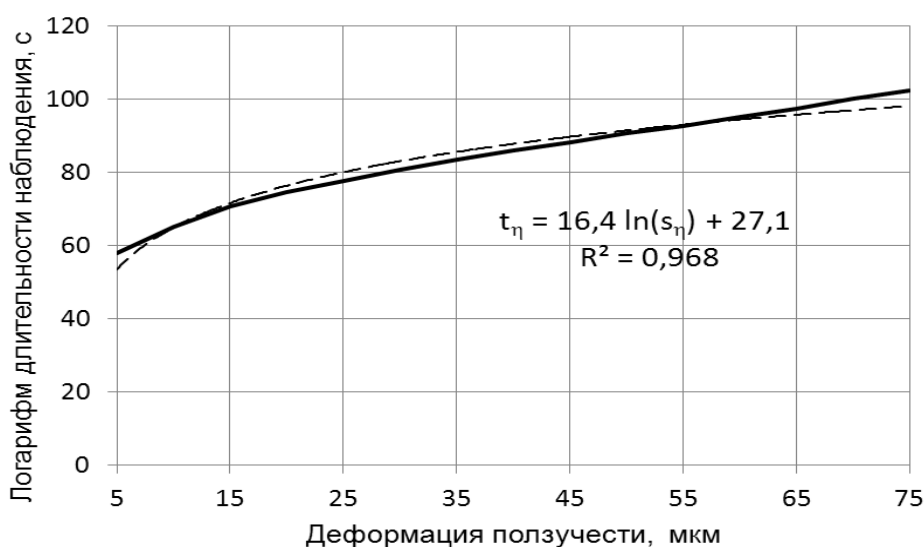


Рисунок 4 – График деформации ползучести грунта во времени при постоянном конечном давлении на подошве штампа

Нагружение грунтового массива возрастающим с постоянной скоростью давлением моделирует нагружение грунтового основания при строительстве, которое фактически производится с постоянно возрастающей нагрузкой на основание.

Регистрация осадки штампа с шагом не более 0,005 мм обеспечивает: выявление ступенчатости увеличения осадки штампа и циклов изменения ее скорости; определение максимального значения скорости осадки штампа в каждом цикле изменения скорости осадки штампа и отслеживание выполнения условия для скорости осадки штампа, определяющего значение конечного давления; повышает достоверность результатов и надежность прогноза деформации грунтового основания фундамента при одном испытании.

Определение модуля деформации по среднему значению скорости осадки штампа с оценкой погрешности аппроксимации линейной зависимости осадки от давления на подошве штампа повышает достоверность определения модуля деформации грунтового основания.

Определение значения расчетного сопротивления грунтового основания по скорости его деформации как по индикатору скорости пластических деформаций грунта, ограничение которых является назначением расчетного сопротивления, повышает достоверность определения значения расчетного сопротивления.

Определение характеристик ползучести для грунтового основания, нагружаемого постоянно возрастающим давлением, как это реально происходит при строительстве сооружения, повышает достоверность определения характеристик ползучести.

Таким образом, метод испытания грунтового основания штампом позволяет: испытывать грунтовое основание в условиях, моделирующих его нагружение при реальном строительстве; выявлять ступенчатость увеличения осадки штампа и отслеживать выполнение условия для скорости осадки штампа, определяющего значение конечного давления; определять модуль деформации, значение расчетного сопротивления и характеристики ползучести грунтового основания, нагружаемого постоянно возрастающим давлением; повысить достоверность результатов испытания и надежность прогноза деформации грунтового основания фундамента при одном испытании.

ЛИТЕРАТУРА

1. Авт. св. СССР № 909007 E02D 1/00. Способ определения модуля деформации грунта / Пасичниченко В.Г. // Открытия. Изобретения. – 1982, № 8.
2. ГОСТ 20276-2012 Грунты. Методы полевого определения характеристик прочности и деформируемости.
3. Патент на изобретение РФ № 2548063 E02D 1/00, G01N 19/00. Устройство для испытания грунтов / Денисенко В.В., Ляшенко П.А., Семенец А.В., Василёнок С.И. // Изобретения. Полезные модели. – 2015, № 10.

4. Ляшенко П.А., Денисенко В.В. Расчет осадки основания фундамента по микроструктурной модели грунта // Труды международной конференции по геотехнике “Развитие городов и геотехническое строительство”. Том 3. – СПб., 2008. – С. 193-197.

5. Осенняя А.В., Будагов И.В., Денисенко В.В., Желтко Ч.Н., Кононенко В.Н., Кравченко Э.В., Пинчук А.П., Хахук Б.А. Мониторинг объектов недвижимости на примере муниципальных образований Краснодарского края // Отчет о НИР по теме № 01201152081 Минобрнауки России. – Краснодар: КубГТУ. – 33 с.

6. Патент на изобретение РФ № 2561433 E02D 1/00. Способ испытания грунтового основания штампом / Денисенко В.В., Ляшенко П.А. // Изобретения. Полезные модели. – 2015, № 24.

7. Денисенко В.В. Рекомендации по резьбовым соединениям буровых и обсадных труб (Р 23-3.2.13-80). – М.: ПО «Стройизыскания», 1980. – 48 с.

8. Денисенко В.В., Байков О.Н., Рашковецкий М.А., Гвоздилов Г.Н., Левицкий Н.И. Устройство для испытания эталонной сваи МАУЭС-2-4 // Отчет о НИОКР по теме № 72/84 Госстроя РСФСР. – Краснодар: СевКавТИСИЗ, 1984. – 132 с.

9. Авт. св. СССР № 1366602 E02D 33/00. Устройство для испытания грунтов статистическими нагрузками / Денисенко В.В., Байков О.Н., Антропов В.А., Савостин В.И. // Открытия. Изобретения. – 1988, № 2.

10. Денисенко В.В., Байков О.Н., Дорошенко Г.И. Прогибомер для испытания грунтов статическими нагрузками ПСКТ-2 // Отчет о НИОКР по теме № 55/81 Госстроя РСФСР. – Краснодар: СевКавТИСИЗ, 1981. – 126 с.

11. Денисенко В.В., Байков О.Н., Дорошенко Г.И. Прогибомер ПСКТ-3 для измерения осадок грунтов и конструкций // Отчет о НИОКР по теме № 24/83 Госстроя РСФСР. – Краснодар: СевКавТИСИЗ, 1983. – 116 с.

12. Кравченко Э.В., Ляшенко П.А., Денисенко В.В. Метод пенетрации грунта с постоянной скоростью нагружения клиновидного наконечника //

Труды КубГТУ: Научный журнал. Том XX. Серия: Автомобильно-дорожные и кадастровые проблемы. Выпуск 1. – Краснодар: КубГТУ, 2005. – С. 162-166.

13. Патент на изобретение РФ № 2280852 G01N 3/42. Способ испытания грунтов / Ляшенко П.А., Денисенко В.В., Кравченко Э.В. // Изобретения. Полезные модели. – 2006, № 21.

14. Авт. св. СССР № 1506022 E02D 1/00. Способ определения деформационных характеристик грунтов / Горячев М.И., Денисенко В.В., Ляшенко П.А. // Открытия. Изобретения. – 1989, № 33.

15. Денисенко В.В., Ляшенко П.А., Снежкин Б.А. Особенности поведения глинистых грунтов при сжатии постоянно возрастающей нагрузкой // Инженерные изыскания и решение проблем охраны окружающей среды в гидротехническом строительстве. Труды ин-та «Гидропроект», вып. 143. – М., 1990. – С. 161–166.

REFERENCES

1. Aut. sv. USSR № 909007 E02D 1/00. Method for determining the modulus of soil deformation / Pasichnichenko V.G. // Discoveries. Inventions. – 1982, № 8.

2. GOST 20276-2012 Soils. Methods for field determination of strength and deformability characteristics.

3. Patent for invention of the RF № 2548063 E02D 1/00, G01N 19/00. A device for testing soils / Denisenko V.V., Lyashenko P.A., Semenets A.V., Vasilenok S.I. // Inventions. Useful models. – 2015, № 10.

4. Lyashenko P.A., Denisenko V.V. Calculation of basement foundation sedimentation by microstructural soil model // Proceedings of the international conference on geotechnics "Urban development and geotechnical construction". Volume 3. – St. Petersburg, 2008. – P. 193-197.

5. Osennyaya A.V., Budagov I.V., Denisenko V.V., Zheltko C.N., Kononenko V.N., Kravchenko E.V., Pinchuk A.P., Hakhuk B.A. Monitoring of real estate objects on the example of municipalities of the Krasnodar Territory // Report on research on topic № 01201152081 Ministry of Education and Science of Russia. – Krasnodar: Kuban State Technical University. – 33 p.

6. Patent for invention of the RF № 2561433 E02D 1/00. Method for testing the soil foundation with a stamp / Denisenko V.V., Lyashenko P.A. // Inventions. Useful models. – 2015, № 24.

7. Denisenko V.V. Recommendations for threaded connections of drilling and casing pipes (P 23-3.2.13-80). – M.: PO "Stroyizyskaniya", 1980. – 48 p.

8. Denisenko V.V., Baikov O.N., Rashkovetskiy M.A., Gvozdikov G.N., Levitsky N.I. The device for testing the standard pile MAUES-2-4 // Report on R&D on the topic № 72/84 Gosstroy of the RSFSR. – Krasnodar: SevKavtiziz, 1984. – 132 p.

9. Aut. sv. USSR № № 1366602 E02D 33/00. The device for soil testing by statistical loads / Denisenko V.V., Baikov O.N., Antropov V.A., Savostin V.I. // Discoveries. Inventions. – 1988, № 2.

10. Denisenko V.V., Baikov O.N., Doroshenko G.I. Prodigomer for soil testing with static loads of PSKT-2 // Report on R&D on topic № 55/81 Gosstroy of the RSFSR. – Krasnodar: SevKavtiziz, 1981. – 126 p.

11. Denisenko V.V., Baikov O.N., Doroshenko G.I. The PSKT-3 programmer for the measurement of soil sediments and structures // Report on R&D on the topic № 24/83 Gosstroy of the RSFSR. – Krasnodar: SevKavtiziz, 1983. – 116 p.

12. Kravchenko E.V., Lyashenko P.A., Denisenko V.V. Method of penetration of soil with a constant loading rate of a wedge-shaped tip // Proceedings of Kuban State Technical University: Scientific journal. Volume XX. Series: Road-road and cadastral problems. Issue 1. – Krasnodar: KubGTU, 2005. – P. 162-166.

13. Patent for invention of the RF № 2280852 G01N 3/42. Method for testing soils / Lyashenko P.A., Denisenko V.V., Kravchenko E.V. // Inventions. Useful models. – 2006, № 21.

14. Aut. sv. USSR № 1506022 E02D 1/00. Method for determining the deformation characteristics of soils / Goryachev M.I., Denisenko V.V., Lyashenko P.A. // Discoveries. Inventions. – 1989, № 33.

15. Denisenko V.V., Lyashenko P.A., Snezhkin B.A. Peculiarities of behavior of clay soils under compression by constantly increasing load // Engineering surveys

and solving problems of environmental protection in hydrotechnical construction. Proceedings of the Institute "Hydroproject", № 143. – M., 1990. – P. 161-166.

*IMPROVEMENT OF THE METHOD OF TESTING THE GROUND
BASIS BY STAMP*

V.V. DENISENKO¹, P.A. LYASHENKO²

¹*Kuban State Technological University,
2, Moskovskaya st., Krasnodar, Russian Federation, 350072,
e-mail: denvivi@yandex.ru*

²*Kuban State Agrarian University,
13, Kalinina st., Krasnodar, Russian Federation, 350044,
e-mail: lyseich1@yandex.ru*

The shortcomings of the known methods for testing the soil foundation with a stamp are considered, which require large labor and material costs and have a number of shortcomings that limit and reduce the effectiveness of their use. The method developed by the authors for testing the soil foundation with a stamp is described. The developed method of testing the ground base with a stamp allows: testing the ground base in conditions simulating its loading in real construction; To reveal the stepwise increase in the draft of the stamp and to monitor the fulfillment of the condition for the speed of the draft of the die, which determines the value of the final pressure; Determine the modulus of deformation, the value of the design resistance, and the creep characteristics of the soil base, which is loaded with constantly increasing pressure; To increase the reliability of the test results and the reliability of the prediction of the deformation of the foundation foundation under one test.

Key words: ground base, soil mass, stamp tests, foundations, stabilization of the die sludge.