

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к разработке первой редакции национального стандарта ГОСТ Р «Грунты.

Определение плотности дисперсных грунтов методом замещения объема»

### 1. Основание для выполнения работ

Работа выполняется в рамках Государственного контракта с Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) № 130/29/2025 от 16 апреля 2025 г. на выполнение работ по разработке и подготовке к утверждению стандартов в области инженерных изысканий (лот 2.3.8): разработка национального стандарта ГОСТ Р «Грунты. Определение плотности дисперсных грунтов методом замещения объема» (на основе ГОСТ 28514–90). Шифр задания: ПНС 1.13.506-1.004.25.

При проектировании оснований зданий и сооружений широко используется плотность грунтов, которая в первую очередь необходима для характеристики напряженно-деформированного состояния массива и расчета природного вертикального эффективного напряжения в грунтах от собственного веса  $\sigma'_{zg}$ . Для песчано-глинистых грунтов с небольшим количеством включений определение плотности не вызывает особых затруднений. Для этого используют метод «режущего кольца» или «парафинирования» в соответствии с требованиями ГОСТ 5180–2015 «Грунты. Методы определения физических характеристик».

Значительно большие сложности представляет задача достоверного определения плотности крупнообломочных грунтов, особенно при высоком содержании частиц диаметром свыше 10 мм. Для таких грунтов использовать приведенные выше методы технически невозможно.

В настоящее время в Российской Федерации для оценки плотности сложения грунтов в полевых условиях широко применяется методика, основанная на устройстве выработки в исследуемом грунте и измерении ее объема с помощью замещающей среды. Проведение испытаний регламентируется требованиями ГОСТ 28514–90 «Определение плотности грунтов методом замещения объема», который был разработан для дорожного строительства в целях оценки плотности грунтов земляного полотна. За основу был взят принцип замещения выбранного объема грунта песком или водой для определения объема выработки. Проведение таких испытаний осуществляется с помощью специально разработанного оборудования - пескозагрузочных аппаратов (ПЗА) и плотномеров с резиновым баллоном (ПБД). Оба типа приборов применяют для определения плотности грунтов с размером частиц до 60 мм

Наиболее важными вопросами при этом являются совершенствование методики

определения объема пройденной выработки в грунте и расширение возможности выполнения опытов при отрицательной температуре окружающего воздуха.

## **2. Цель и задачи работ**

Целью настоящей работы является разработка на базе ГОСТ 28514–90 нового национального стандарта Российской Федерации, обеспечивающего повышение надежности определения плотности грунтов методом замещения объема и расширение области его применения.

В действующем в настоящее время стандарте ГОСТ 28514–90 «Определение плотности грунта методом замещения объема» для определения объема пройденной в исследуемом грунте выработки применяют высушенный песок или воду. При использовании песка в качестве замещающей среды практически невозможно учитывать динамические воздействия от работающей техники на участке строительства, что приводит к существенному искажению результатов определения объема пройденной выработки. Также на результаты опытных определений при использовании высушенного песка влияет изменение его влажности в процессе испытаний за счет гигроскопического увлажнения.

Кроме того, проведение испытаний с применением баллонного плотномера ПБД с использованием воды возможно только при положительных температурах окружающего воздуха. С учетом климатических условий Российской Федерации существует необходимость в расширении возможности выполнения испытаний в зимний период при отрицательных температурах окружающего воздуха.

В задачи разработки нового стандарта входят:

- повышение надежности определений за счет оптимального выбора материала замещающей среды;
- расширение области применения метода за счет возможности проведения опытов при отрицательных температурах в зимнее время года.

## **3. Опыт применения методов определения плотности грунтов методом замещения объема**

В процессе работы над 1-й редакцией стандарта был выполнен анализ публикаций последних лет, вновь введенных в действие на территории Российской Федерации нормативных документов и международных нормативных документов в области полевых определений физических характеристик грунтов.

Со времени разработки ГОСТ 28514–90 прошло более 35 лет. За это время

появились новые материалы, которые позволяют значительно повысить точность определения объема выработки при их использовании в качестве замещающей среды.

В качестве альтернативного материала для замещения выбранного грунта в рамках настоящего стандарта предложено использовать микростеклошарики (МСШ) с размером шаров диаметром от 1,0 до 1,18 мм по ГОСТ Р 53172 (применяются в качестве добавки в краску дорожной разметки). Применение этого материала вместо песка позволит значительно увеличить точность измерения объема. Во-первых, исчезает неопределенность по насыпной плотности песка, которая в значительной мере зависит от различного рода динамических воздействий работающей на площадке строительной техники; во-вторых, нет необходимости контролировать влажность, которая меняется за счет гигроскопичности высушенного для опыта песка и также может повлиять на его плотность.

С учетом климатических особенностей территории Российской Федерации была расширена методика проведения опытов аппаратом с резиновым баллоном ПБД в целях возможности проведения испытаний при отрицательных температурах окружающего воздуха. Были уточнены требования по использованию для этих целей специальной низкотемпературной жидкости СВНТС (всесезонный низкотемпературный состав и охлаждающая жидкость для теплообменных систем), которая должна соответствовать требованиям ГОСТ 33341–2015 «Составы низкотемпературные всесезонные и жидкости охлаждающие для теплообменных систем. Технические условия».

#### **4. Дополнения и изменения, включенные в первую редакцию стандарта**

При разработке стандарта изменена структура (содержание) базового стандарта ГОСТ 28514-90 в соответствии с требованиями действующих в настоящее время документов, приведенных в пункте 4.9. Из наиболее значительных изменений следует отметить:

4.1 Уточнена область применения стандарта по виду исследуемых грунтов (раздел 1).

4.2 Внесены изменения в раздел 2 «Термины и определения».

4.3 Предложена новая классификационная характеристика применяемого оборудования и материалов для выполнения опытов (раздел 5).

4.4 В качестве альтернативного материала для замещения выбранного грунта предложено использовать микростеклошарики (МСШ) диаметром 1,0–1,18 мм, требования к которым приведены в разделе 5.

4.5 Для предотвращения проникновения материала замещающей среды за пределы пройденной выработки рекомендовано использовать полиэтиленовую пленку. Приведены требования к параметрам полиэтиленовой пленки (раздел 6).

4.6 Внесены изменения в методику проведения опытных определений в зимнее время при отрицательных температурах окружающего воздуха для аппарата с резиновым баллоном ПБД. Предложено использовать для этой цели специальную низкотемпературную жидкость СВНТС по ГОСТ 33341–2015 вместо воды (раздел 6).

4.7 Уточнены формулы по расчету плотности исследуемых грунтов при проведении испытаний аппаратом ПЗА (тип I) и баллонным плотномером (тип II) (раздел 7).

4.8 Исправлены редакционные неточности и опечатки по всем разделам базового межгосударственного стандарта.

4.9 Исходное оформление стандарта приведено в соответствие с требованиями ГОСТ Р 1.5–2012 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные. Правила построения, изложения, оформления и обозначения» и ГОСТ 1.5–2001 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Общие требования к построению, изложению, оформлению, содержанию и обозначению».

## **5. Структура (содержание) стандарта**

Структура ГОСТ Р «Грунты. Определение плотности дисперсных грунтов методом замещения объема включает следующие разделы:

1. Область применения
2. Нормативные ссылки
3. Термины и определения
4. Общие положения
5. Оборудование и приборы
6. Методика определения плотности
7. Обработка результатов

Приложение А (рекомендуемое) Форма журнала испытаний для определения плотности грунта методом замещения объема

Приложение Б (рекомендуемое) Методика определения плотности грунта пескозагрузочным аппаратом ПЗА

Приложение В (рекомендуемое) Методика определения плотности грунта баллонным плотномером ПБД

Предлагаемый стандарт соответствует действующему законодательству Российской Федерации. Структура и содержание стандарта выполнены в соответствии с требованиями подраздела 7.9 ГОСТ 1.5–2001 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Общие требования к построению, изложению, оформлению, содержанию и обозначению» и пункта 4.1 ГОСТ Р 1.5–2012 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные. Правила построения, изложения, оформления и обозначения».

Графические материалы проекта стандарта соответствуют требованиям пункта 3.5.10 приложения № 2 к Временному порядку проведения контроля проектов стандартов на соответствие требованиям к их оформлению, утвержденному приказом Росстандарта от 23 декабря 2022 г. № 3263.

#### **6. Технико-экономические показатели**

Разработка нового стандарта ГОСТ Р XXXXX.XX «Грунты. Определение плотности дисперсных грунтов методом замещения объема» позволит повысить качество и надежность полевых определений параметров плотности грунтов при проведении инженерно-геологических и геотехнических изысканий. Повышение достоверности определения плотности и коэффициента пористости крупнообломочных грунтов позволит уточнить характеристику напряженно-деформированного состояния грунтов основания, сократить затраты на строительство подземной части зданий и сооружений, улучшить контроль уплотнения насыпных грунтов при проведении земляных работ.

#### **7. Сведения о разработчике стандарта**

АО «НИЦ «Строительство», институт НИИИОСП им. Н.М. Герсевича.  
Юридический адрес организации: 141367, Российская Федерация, Московская область, Сергиево-Посадский район, г. Сергиев Посад, пос. Загорские Дали, дом 6-11.  
Фактический адрес организации: 109428, г. Москва, 2-я Институтская ул., д. 6.

Ответственный исполнитель –

ведущий научный сотрудник лаборатории

«Методов исследования грунтов»

НИИОСП им. Н.М. Герсевича,

АО «НИЦ «Строительство», канд. техн. наук

А.В.Ростовцев