АУР

ИСПЫТАТЕЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ

ГОСТ 5180-2015

Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик

Действует с учётом Изменения № 1 (2025)

Дата введения: 01.04.2016

Взамен: ГОСТ 5180-84

Внимание! Настоящий файл содержит справочную информацию о ГОСТ 5180-2015 и не является официальным изданием стандарта. Юридическую силу имеет только официальный текст, опубликованный Росстандартом.

Правовая информация

Настоящий документ носит информационно-справочный характер.

Текст стандарта ГОСТ 5180-2015 приведён в ознакомительных целях и не является официальным изданием. Юридическую силу имеет только официальный текст, опубликованный Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) или уполномоченными организациями.

Для получения официальной версии документа рекомендуем обратиться в Росстандарт, официальные информационные фонды стандартов или к уполномоченным распространителям.

Лаборатория «АУР» не несёт ответственности за возможные расхождения между текстом, приведённым в данном файле, и официальным изданием стандарта.

Общие сведения о стандарте

ГОСТ 5180-2015 — межгосударственный стандарт, регламентирующий порядок выполнения лабораторных испытаний для определения физических характеристик дисперсных грунтов. Документ введён в действие с 1 апреля 2016 года, заменив собой редакцию 1984 года.

Параметр	Значение
Актуальный статус	действует
Дата введения	01.04.2016
Заменяемый документ	ГОСТ 5180-84
Разработчик	ОАО «ПНИИИС» (Производственный и научно-исследовательский институт по инженерным изысканиям в строительстве)
Внесён	Техническим комитетом по стандартизации ТК 465 «Строительство»
Принят	МГС по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 22.07.2015 № 78-П)
Утверждён	Приказом Росстандарта от 03.11.2015 № 1694-ст
Изменения	Изменение № 1 (введено в действие на территории РФ с 01.04.2025 Приказом Росстандарта от 20.11.2024 № 1716-ст)

Страны, проголосовавшие за принятие	Армения, Беларусь, Казахстан, Кыргызстан, Россия, Таджикистан

Содержание стандарта

1. Область применения

Документ распространяется на дисперсные песчаные и глинистые грунты. Его положения устанавливают методы лабораторного определения физических характеристик, которые применяются в процессе инженерно-геологических изысканий для строительства. Стандарт не распространяется на крупнообломочные грунты.

2. Основные положения и требования к испытаниям

Отбор, упаковку, транспортирование и хранение образцов грунта (как ненарушенного сложения, так и нарушенного) необходимо проводить в строгом соответствии с требованиями ГОСТ 12071. Это гарантирует сохранность природной структуры и влажности материала до момента проведения анализа.

Определение физических характеристик выполняется не менее чем для двух параллельных проб. Итоговое значение вычисляют как среднеарифметическое результатов параллельных определений. При этом разница между ними не должна превышать допустимых значений, указанных в приложении А к стандарту. Если расхождение больше нормы, количество определений увеличивают, а среднее значение рассчитывают по ближайшим результатам с наименьшей разницей.

При обработке результатов влажность грунта вычисляют с точностью: до 0,1 % при влажности до 30 % включительно и до 1 % при влажности 30 % и выше. Погрешность измерения массы (взвешивания) не должна превышать 0,02 г для навесок от 10 до 1000 г и 5 г для навесок свыше 1000 г.

3. Ключевые расчетные формулы

Для выполнения вычислений по результатам испытаний стандарт устанавливает следующие зависимости:

- **Влажность грунта (W)** вычисляют по формуле:

  $$W = (m_1 – m_0) / (m_0 – m) \times 100\ \%$$

  где m — масса пустого бюкса, г; m_0 — масса бюкса с влажным грунтом, г; m_1 — масса бюкса с высушенным грунтом, г.
- **Плотность грунта (ρ)** определяют как отношение массы образца к его объему:

  $$\rho = m / V$$

  г/см³.

- **Плотность сухого (скелета) грунта (ρ_d)** рассчитывают через природную плотность и влажность:

  $$\rho_d = \rho / (1 + 0{,}01 \times W)$$

  г/см³.
- **Число пластичности (I_p)** — это разница между границей текучести и границей раскатывания:

  $$I_p = W_L - W_p$$

  %.
- **Показатель текучести (I_L)** характеризует консистенцию глинистого грунта:

  $$I_L = (W - W_p) / I_p$$

Методы определения и нормативы

4. Методы определения физических характеристик

4.1. Определение влажности (включая гигроскопическую)

Суть метода заключается в высушивании грунта в сушильном шкафу до тех пор, пока его масса не перестанет меняться. Навеску массой от 15 до 50 граммов помещают в предварительно взвешенный бюкс. Обычный режим сушки — 105 ± 2 °C, но для загипсованных грунтов температуру снижают до 80 ± 2 °C. Песчаные образцы держат в шкафу не менее 3 часов, а все остальные — от 5 часов. Испытание считается завершенным, когда разница между двумя последовательными взвешиваниями не превысит 0,02 г.

4.2. Определение границы текучести (верхнего предела пластичности)

Показатель вычисляют по глубине погружения балансирного конуса Васильева в грунтовую пасту. За границу текучести принимают состояние, при котором конус под собственным весом уходит в материал ровно на 10 мм за 5 секунд. Перед тестом подготовленную пасту нужно выдержать в закрытом сосуде от 2 часов (для легких грунтов) до 6 часов (для тяжелых суглинков и глин).

4.3. Определение границы раскатывания (нижнего предела пластичности)

Этот параметр фиксирует момент перехода грунта из пластичного состояния в твердое. Границей раскатывания считается влажность, при которой жгут из пасты диаметром 3 мм при дальнейшем раскатывании начинает рассыпаться на кусочки.

4.4. Определение плотности методом режущего кольца

Метод подходит для связных грунтов с ненарушенной структурой. Из образца вырезают фрагмент с помощью металлического кольца с известным объемом. Такой подход позволяет сохранить естественную влажность и сложение материала, что критически важно для правильной оценки свойств основания.

4.5. Определение плотности частиц пикнометрическим методом

Плотность твердых частиц (скелета) вычисляют с использованием стеклянных пикнометров. Метод базируется на измерении массы сосуда, заполненного грунтом и водой. Это дает возможность рассчитать плотность твердой фазы, не учитывая объем пор.

5. Справочные нормативы и классификация

По числу пластичности (I_p) глинистые грунты подразделяют на виды согласно ГОСТ 25100-2020:

Тип грунта	**Число пластичности (I_p), %**
Супесь	$1 \le I_p \le 7$
Суглинок	$7 < I_p \le 17$
Глина	$I_p > 17$

Также стандарт регламентирует допустимую разницу между результатами параллельных определений (Приложение А).

Определяемая характеристика	**Допустимая разница (r)**
Влажность грунта, %	до 5 → 0,2; 5–10 → 0,6; 10–50 → 2,0; 50–100 → 4,0; более 100 → 5,0
Влажность на границе текучести, %	до 80 → 2,0; 80 и более → 4,0
Влажность на границе раскатывания, %	до 40 → 2,0; 40 и более → 4,0
Плотность грунта, г/см³	песчаные → 0,04; глинистые → 0,03
Плотность частиц грунта, г/см³	до 2,75 → 0,02; 2,75 и более → 0,03

Оборудование и связи

6. Требования к оборудованию и условия проведения

Для выполнения лабораторных работ используется стандартный набор приборов: сушильные шкафы с терморегуляторами, весы по ГОСТ 24104, бюксы, пикнометры (ГОСТ 22524), режущие кольца, сита, шпатели и конус Васильева.

Отдельного внимания требуют мёрзлые грунты. Их подготовку и определение плотности проводят в помещениях с отрицательной температурой, не допуская оттаивания образцов. Пробы для определения влажности отбирают методом квартования из воздушно-сухого грунта, предварительно просеянного через сито с ячейкой 1 мм.

7. Структура документа

ГОСТ 5180-2015 включает 14 основных разделов, которые охватывают все этапы работы с грунтом: от определения влажности и пределов пластичности до вычисления плотности скелета и работы с мёрзлыми грунтами пикнометрическим методом.

В обязательном приложении А приведена таблица с допустимой разницей параллельных замеров. Рекомендуемые приложения Б–Ж содержат шаблоны журналов для записи результатов. Также в документе есть справочное приложение И с таблицами плотности воды при разных температурах и приложения К и Л с дополнительными методиками.

8. Связь с другими нормативными документами

Документ	Роль в контексте стандарта
ГОСТ 30416-2020	Грунты. Лабораторные испытания. Общие положения. Задает базовые требования к точности, обработке результатов и оформлению журналов.
ГОСТ 25100-2020	Грунты. Классификация. Используется для терминологии и отнесения грунтов к определённым типам.
ГОСТ 12071-2014	Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов. Регламентирует подготовку проб к испытаниям.
ГОСТ 12248-2010	Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости.
ГОСТ 20522-2012	Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний.

9. Заключение

ГОСТ 5180-2015 — это базовый документ для любой лаборатории, занимающейся инженерно-геологическими изысканиями. Он обеспечивает единый методический подход к определению базовых физических характеристик грунтов. Без этих данных невозможно корректно классифицировать грунт, рассчитать его несущую способность и запроектировать надёжное основание.

Соблюдение требований стандарта гарантирует воспроизводимость результатов и их достоверность, что напрямую влияет на безопасность и долговечность проектируемых зданий и сооружений.

Документ подготовлен на основе официального текста ГОСТ 5180-2015 с учётом Изменения № 1 (2025).
Носит справочный характер и не является официальным изданием стандарта.