

ГОСТ Р 53764-2009
(ИСО 11461:2001)

Группа Н09*

* Группа соответствует оригиналу. -
Примечание изготовителя базы данных.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

КАЧЕСТВО ПОЧВЫ

Определение содержания почвенной влаги в виде объемной доли с применением трубок для отбора пробы грунта

Гравиметрический метод

Soil quality. Determination of soil water content as a volume fraction using coring sleeves. Gravimetric method

ОКС 13.080.05
ОКСТУ 9109

Дата введения 2011-01-01

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены [Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. N 184-ФЗ "О техническом регулировании"](#), а правила применения национальных стандартов Российской Федерации - [ГОСТ Р 1.0-2004 "Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения"](#)

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Государственным научным учреждением "Всероссийский научно-исследовательский институт агрохимии им. Д.Н.Прянишникова" на основе русской версии стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 25 "Качество почв и грунтов"

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ [Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15 декабря 2009 г. N 1228-ст](#)

4 Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к международному стандарту ИСО 11461:2001 "Качество почвы. Определение содержания почвенной влаги в виде объемной доли с применением трубок для отбора пробы грунта. Гравиметрический метод" (ISO 11461:2001 "Soil quality - Determination of soil water content as a volume fraction using coring sleeves - Gravimetric method").

При этом дополнительные положения и требования, включенные в текст стандарта для учета потребностей национальной экономики Российской Федерации и особенностей национальной стандартизации, выделены курсивом

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе "Национальные стандарты", а текст изменений и поправок - в ежемесячно издаваемых информационных указателях "Национальные стандарты". В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе "Национальные стандарты". Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования - на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает гравиметрический метод определения объемной доли почвенной влаги.

Метод применим для ненабухающих и непросадочных почв всех типов, в которых можно использовать пробоотборные трубки. Он непригоден для почв, в которых камни, твердые корни или другие факторы мешают отбору почвенных кернов. Метод используется в качестве стандартного (арбитражного) метода для градуировки косвенных методов определения влажности.

Примечание - Определение влажности в виде массовой доли почвенной влаги описано в [1].

2 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

2.1 объемная доля влаги θ : Отношение объема влаги, испаряющейся из почвы при высушивании до постоянной массы при температуре 105 °С, к исходному общему объему *пробы почвы ненарушенной структуры*.

Примечание - Объемную долю влаги иногда называют объемной влажностью.

2.2 постоянная масса: Масса почвы, которая не изменяется между двумя последовательными взвешиваниями после высушивания в течение 4 ч более чем на 0,1% (в массовых долях) от последней определенной массы *анализируемой пробы*.

Примечание - Обычно высушивания в течение 16-24 ч достаточно для достижения постоянной массы, но почвы некоторых типов и большие или очень влажные пробы требуют более длительного времени высушивания.

3 Обозначения

m - масса *пробы*, кг;

V - объем *пробы*, м³;

s_x - стандартное отклонение переменной x ;

Δ_x - стандартное отклонение ошибки определения переменной x ;

θ - объемная доля влаги;

ρ_B - плотность воды, кг/м³.

4 Принцип

Пробы почвы известного объема высушивают до постоянной массы при температуре (105 ± 5) °С. Разница между массами пробы до и после высушивания принимается равной содержанию влаги. Влажность рассчитывают в виде объемной доли почвенной влаги.

Примечание - Органическое вещество может окисляться при высушивании. Это не оказывает существенного влияния на определяемую влажность. Однако высушиванию при более низкой температуре, например при 60 °С, могут соответствовать меньшие значения влажности. Поэтому не рекомендуется проводить высушивание при температурах ниже 105 °С.

5 Аппаратура

5.1 Сушильный шкаф с принудительной вентиляцией, способный поддерживать температуру (105 ± 5) °С. Разница температур между разными позициями в шкафу должна быть меньше чем ± 5 °С (*подлежит проверке как испытательное оборудование*).

Примечание - Работу сушильного шкафа можно проверить, измеряя температуру в центре пробы с помощью тонкой термодпары во время или сразу после высушивания. Эти измерения должны выполняться на сухих пробах во избежание разницы в температурах, вызванной испарением влаги.

5.2 Эксикатор с активным осушителем.

5.3 Весы с точностью до 0,1%.

5.4 Пробоотборные трубки известного объема, закрывающиеся крышками известной массы, не пропускающими воду и пары для предотвращения испарения воды из пробы. *Масса трубки с двумя хорошо подогнанными крышками должна быть известна до отбора пробы почвы.*

Каждая трубка должна иметь острую режущую кромку или использоваться с патроном, имеющим острую режущую кромку. Объем каждой пробоотборной трубки должен превышать 20 см³. Точные размеры пробоотборных трубок зависят от целей исследования.

5.5 Толкающая штанга для пробоотборных трубок.

5.6 Бюксы известной массы для работы с почвенными кернами в лаборатории.

6 Отбор проб в поле

6.1 Общие положения

Для прямого определения объемной массы влаги необходима проба известного объема, поэтому для отбора проб используют пробоотборные трубки.

Размер пробоотборных трубок и необходимое число проб зависят от целей исследования и от необходимости более точной характеристики почвы; следует учитывать размеры структурных элементов почвы и ее вариабельность *по объемному весу*.

Пробы следует отбирать, *упаковывать*, перевозить и хранить *до анализа* в условиях, исключающих изменение влажности с момента отбора проб.

6.2 Метод отбора проб

В полевых условиях пробы почвы отбирают, вдавливая в почву пробоотборные трубки (5.4) непосредственно или с использованием патрона. *Должна быть отобрана проба ненарушенной структуры. Это условие обеспечивается осторожностью при введении трубки-пробоотборника в почву.* Осторожно извлекают трубку, заполненную почвой, из земли. Убирают почву, выступающую из *трубки с обоих концов*, с помощью острого ножа. Уплотненные или неполные почвенные керны отбрасывают. Для отбора проб почвы с глубины можно использовать толкающую штангу (5.5). Закрывают оба конца трубки крышками. Для предотвращения испарения воды при транспортировании проб в лабораторию используют крышки, не пропускающие воду и пары (5.4).

7 Методика измерения

Примечание - При работе с загрязненными пробами почвы следует избегать контакта почвы с кожей и использовать вентиляцию и вытяжные шкафы в лаборатории во время высушивания.

7.1 Как можно скорее после отбора пробы определяют массу $m_{общ}$ трубки с почвой, закрытой крышками, путем взвешивания (5.3).

7.2 Удаляют верхнюю крышку. Накрывают трубку бюксом известной массы (5.6 или аналогичным приспособлением). Переворачивают трубку, удаляют вторую крышку и проверяют, чтобы на крышке не осталось почвы. При необходимости добавляют эту почву к образцу в трубке. Помещают бюкс с трубкой с почвой, а также крышки в сушильный шкаф. *Должны быть обеспечены условия*, при которых температура в сушильном шкафу составляет 105 °С, водные пары могут удаляться, а температуры в различных позициях шкафа не различаются более чем на 5 °С. Оставляют пробу сушиться не менее чем на 16 ч.

7.3 Вынимают бюксы с трубками, заполненными почвой, из шкафа и помещают их в эксикатор (5.2) с осушителем для охлаждения. Определяют массу трубки, заполненной высушенной почвой с бюксом, взвешиванием.

7.4 Переносят почву в трубке с бюксом в сушильный шкаф еще на 4 ч и повторяют высушивание и взвешивание, пока разница между двумя последовательными взвешиваниями не станет меньше чем 0,1% массы, определенной в последний раз $m_{общ1}$.

8 Представление результатов

Рассчитывают общую массу влажной почвы, трубки и бюкса $m_{общ2}$, кг, по формуле

$$m_{общ2} = m_{общ0} - m_{кр} + m_{бюк},$$

где $m_{общ0}$ - общая масса влажной почвы, трубки и крышек, кг;

$m_{кр}$ - масса крышек, кг;

$m_{бюк}$ - масса бюкса, кг.

Объемную долю влаги θ рассчитывают по формуле

$$\theta = \frac{m_{общ2} - m_{общ1}}{\rho_{в} V},$$

где $m_{общ2}$ - общая масса влажной почвы, трубки и бюкса, кг;

$m_{общ1}$ - общая масса сухой почвы, трубки и бюкса, кг;

$\rho_{в}$ - плотность воды при температуре почвы, кг/м³;

V - объем трубки, м³.

9 Точность и прецизионность

9.1 Общие положения

Основными факторами, которые могут влиять на измерение объемной доли влаги, являются отбор, транспортирование, лабораторный анализ, а также плотность воды.

9.2 Отбор проб

На результаты измерения могут влиять уплотнение и нарушение структуры пробы. Эти изменения состояния пробы могут иметь место в ходе отбора проб в зависимости от различных факторов, включая сжимаемость почвы, наличие камней и остроту режущей кромки. Эти факторы могут приводить к появлению случайных и/или систематических погрешностей во времени и пространстве. Случайная составляющая погрешности измерения $m_{общ2}$ изменяется во времени и пространстве: $\Delta m_{общ2}(t, x)$. Неисключенные систематические погрешности также могут иметь место, и, при возможности, должна быть введена соответствующая поправка. Неопределенность этой поправки следует учитывать в форме окончательной неисключенной систематической погрешности: $corr \pm \Delta m_{общ2}$.

Изменение объема пробы из-за несовершенного отбора приводит к случайной погрешности $\Delta V(t, x)$.

Низкая сходимость объема пробы, отобранной пробоотборной трубкой, может влиять на измерение. Должна быть введена поправка на это влияние:

$$corr \pm \Delta V.$$

9.3 Транспортирование проб

При транспортировании и хранении проб почвы возможно испарение воды из влажных проб или сорбция воды из воздуха относительно сухими пробами из-за неплотно закрытых крышек и/или слишком долгого времени хранения или транспортирования. Чувствительность пробы к таким изменениям зависит от ее влажности. Она учитывается введением поправки (9.2): $corr \pm \Delta m_{общ2}$.

9.4 Лабораторный анализ

При лабораторной обработке проб погрешность взвешивания приводит к случайной погрешности при двух взвешиваниях: $\Delta m_{общ1}(t, x)$ и $\Delta m_{общ2}(t, x)$.

Погрешность взвешивания бюксов и крышек приводит к систематическим погрешностям измерения $m_{общ2}$, тогда $corr \pm \Delta m_{общ2}$.

Потеря массы пробой из-за прилипания почвы к крышкам приводит к случайной погрешности измерения $m_{общ1}$, тогда $\pm \Delta m_{общ1}(t, x)$.

Испарение других веществ, кроме воды, при нагревании до температуры 105 °С может влиять на результаты измерения. Для почв этот процесс существенен, поэтому должна быть введена поправка $corr \pm \Delta m_{общ2}$.

Сорбция влажного воздуха из-за слишком длительного времени между выниманием пробы из эксикатора и повторным взвешиванием также должна быть учтена: $corr \pm \Delta m_{общ1}$.

9.5 Плотность воды

Колебание плотности воды из-за разницы в температуре между полевыми и лабораторными условиями учитывается поправкой $corr \pm \Delta_{\rho_B}$.

После оценки стандартных отклонений соответствующих составляющих погрешностей их влияние на влажность можно оценить, используя следующую формулу

$$s_{\theta} = 3 \sqrt{\left(\frac{1}{\rho_B V}\right)^2 (s_{m_{общ1}}^2 + s_{m_{общ2}}^2) + \left(\frac{\theta}{\rho_B V}\right)^2 (V^2 s_{\rho_B}^2 + \rho_B^2 s_V^2)},$$

где s_{θ} - стандартное отклонение погрешностей, влияющих на объемную долю влаги;

$s_{m_{общ1}}$ - стандартное отклонение погрешностей, влияющих на m_1 ;

$s_{m_{общ2}}$ - стандартное отклонение погрешностей, влияющих на m_2 ;

s_{ρ_B} - стандартное отклонение погрешностей, влияющих на ρ_B ;

s_V - стандартное отклонение погрешностей, влияющих на V .

В конечных результатах можно разделить (общую) случайную $\Delta_{\theta}(t, x)$ и (общую) систематическую составляющую Δ_{θ} .

Общие указания по реальным значениям конкретных составляющих погрешностей не могут быть даны, поскольку они полностью зависят от конкретных условий отбора проб и лабораторного анализа. Однако они могут быть сведены к минимуму при строгом соблюдении требований настоящего стандарта и при обработке проб в самые короткие сроки для предотвращения потерь или поглощения влаги. В идеальных полевых условиях и при точном соблюдении правил обращения с пробами может быть достигнута точность лучше чем $0,005 \text{ м}^3/\text{м}^3$.

10 Протокол испытания

Отчет об испытаниях должен содержать следующие данные:

- ссылку на настоящий стандарт;
- точное описание места и глубины отбора пробы;
- дату отбора пробы в поле;
- массу пробы почвы, использованной для определения;
- влажность пробы, рассчитанную в виде объемной доли почвенной влаги;
- подробное описание всех операций, отсутствующих в настоящем стандарте или необязательных, а также все факторы, которые могут влиять на результаты определения.

Библиография

[1] ИСО 11465:1993 Качество почвы. Определение содержания сухих веществ и воды по массе. Гравиметрический метод

Электронный текст документа
подготовлен ЗАО "Кодекс" и сверен по:
официальное издание
М.: Стандартинформ, 2010