ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 53764— 2009 (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
(MOD)

Издание официальное

БЗ 8—2009/433

Москва
Стандартинформ
2010

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 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. № 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

© Стандартинформ, 2010

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Термины и определения 1
3 Обозначения 1
4 Принцип 2
5 Аппаратура 2
6 Отбор проб в поле 2
7 Методика измерения 2
8 Представление результатов 3
9 Точность и прецизионность 3
10 Протокол испытания 4
Библиография 5

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

Дата введения — 2011—01—01

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*, м^3;
s_x — стандартное отклонение переменной x;
Δ_x — стандартное отклонение ошибки определения переменной x;
θ — объемная доля влаги;
$\rho_в$ — плотность воды, кг/м^3.

Издание официальное

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 поверке как испытательное оборудование*).

Примечание — Работу сушильного шкафа можно проверить, измеряя температуру в центре пробы с помощью тонкой термопары 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 $см^3$. 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 $m_{общ0}$ 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/м^3;
V — объем трубки, м^3.

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 вынимание 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 $corr \pm \Delta_{\rho_в}$.

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

$$s_\theta = 3\sqrt{\left(\frac{1}{\rho_в V}\right)^2 (s^2_{m_{общ1}} + s^2_{m_{общ2}}) + \left(\frac{\theta}{\rho_в V}\right)^2 (V^2 s^2_{\rho_в} + \rho^2_в s^2_V)},$$

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;

$s_{\rho_в}$ — стандартное отклонение погрешностей, влияющих на $\rho_в$;

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 $м^3/м^3$.

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

УДК 637.544:006.354 ОКС 13.080.05 Н09 ОКСТУ 9109

Ключевые слова: качество почвы, отбор проб, безопасность

Редактор *О.А. Стояновская*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *М.В. Бучная*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 09.03.2010. Подписано в печать 29.03.2010. Формат 60 × 84 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура Ариал.
Печать офсетная. Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 0,60. Тираж 104 экз. Зак. 234.

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru
Набрано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» на ПЭВМ.
Отпечатано в филиале ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6.

gost.e-ecolog.ru