

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

Основи та підвалини будинків і споруд

ГРУНТИ

**Методи лабораторного визначення вмісту
органічних речовин**

ДСТУ Б В.2.1-16:2009

Київ

Мінрегіонбуд України

2010

ПЕРЕДМОВА

1 РОЗРОБЛЕНО:

Державне підприємство "Український державний головний науково-дослідний і виробничий інститут інженерно-технічних і екологічних вишукувань УкрНДПІНТВ"

РОЗРОБНИКИ: **С. Алтухова; С. Воробйов; А. Дроздов; В. Дроздов;**

І. Закопайло (відповідальний виконавець); **Г. Стріжельчик**, канд. геол.-мін. наук (науковий керівник)

2 ПРИЙНЯТО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ:

наказ Міністерства регіонального розвитку та будівництва України від 22.12.2009 р. № 661

3 УВЕДЕНО ВПЕРШЕ (зі скасуванням в Україні ГОСТ 23740-79)

ЗМІСТ

с.

1 Сфера застосування.....	1
2 Нормативні посилання.....	1
3 Терміни та визначення понять.....	4
4 Загальні положення.....	4
5 Засоби випробування та матеріали.....	6
6 Методи випробування.....	9
6.1 Метод визначення рослинних залишків.....	9
6.2 Оксидометричний метод.....	10
6.3 Метод сухого спалювання.....	14
7 Оцінювання похибки вимірювань.....	18
8 Вимоги безпеки.....	18
Додаток А	
Журнали визначення органічних речовин у ґрунтах.....	20
Додаток Б	
Перевірка чистоти виділення рослинних залишків із ґрунту.....	22
Додаток В	
Готування розчинів для визначення вмісту органічних речовин у ґрунті окислюванням двохромовоокислим калієм.....	24
Додаток Г	
Підготовка установки до випробування з визначення вуглецю органічних сполук сухим спалюванням.....	27
Додаток Д	
Поправка k на атмосферний тиск та температуру для газометричного визначення вуглецю.....	29
Додаток Е	
Готування розчинів для визначення вмісту вуглецю органічних сполук у ґрунті сухим спалюванням.....	30

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

Основи та підвалини будинків і споруд

ГРУНТИ

Методи лабораторного визначення вмісту органічних речовин

Основания и фундаменты зданий и сооружений

ГРУНТЫ

Методы лабораторного определения содержания органических веществ

Bases and foundations of buildings and structures

SOILS

Methods of laboratory determination of organic composition

Чинний від 2010-10-01

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

Цей стандарт поширюється на піщані та глинисті ґрунти та встановлює методи лабораторного визначення вмісту органічних речовин при дослідженні ґрунтів для будівництва.

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

У цьому стандарті є посилання на такі нормативні акти та нормативні документи:

ДСТУ Б А.1.1-25-94 Система стандартизації та нормування в будівництві. Ґрунти. Терміни та визначення

ДСТУ Б В.2.1-2-96 (ГОСТ 25100-95) Основи та підвалини будинків і споруд. Ґрунти. Класифікація

ДСТУ Б В.2.1-8-2001 (ГОСТ 12071-2000) Основи та підвалини будинків і споруд. Ґрунти. Відбирання, упакування, транспортування і зберігання зразків

ДСТУ Б В.2.1-17:2009 (ГОСТ 5180-84) Основи та підвалини будинків і споруд. Ґрунти. Методи лабораторного визначення фізичних властивостей

ДСТУ ГОСТ 7328:2003 Гирі. Загальні технічні умови (ГОСТ 7328-2001 ІДТ)

ГОСТ 83-79 Натрий углекислый. Технические условия (Натрій вуглекислий. Технічні умови)

ГОСТ 1277-75 Серебро азотнокислое. Технические условия (Срібло азотнокисле. Технічні умови)

ГОСТ 1770-74 Посуда мерная лабораторная стеклянная. Цилиндры, мензурки, колбы, пробирки. Общие технические условия (Посуд мірний лабораторний скляний. Циліндри, мензурки, колби, пробірки. Загальні технічні умови)

ГОСТ 2652-78 Калий бихромат технический. Технические условия (Калій біхромат технічний. Технічні умови)

ГОСТ 3118-77 Кислота соляная. Технические условия (Кислота соляна. Технічні умови)

ГОСТ 3776-78 Хрома (VI) окись. Технические условия (Хрому (VI) окис. Технічні умови)

ГОСТ 4204-77 Кислота серная. Технические условия (Кислота сірчана. Технічні умови)

ГОСТ 4208-72 Соль закиси железа и аммония двойная серноокислая (соль Мора) (Сіль закису заліза та амонію подвійна сірчаноокисла (сіль Мора))

ГОСТ 4328-77 Натрия гидрокись. Технические условия (Натрію гідроокис. Технічні умови)

ГОСТ 4461-77 Кислота азотная. Технические условия (Кислота азотна. Технічні умови)

ГОСТ 5583-78 (ИСО 2046-73) Кислород газообразный, технический и медицинский. Технические условия (Кисень газоподібний, технічний та медичний. Технічні умови)

ГОСТ 6613-86 Сетки проволочные тканые с квадратными ячейками.

Технические условия (Сітки дротяні ткані з квадратними вічками. Технічні умови)

ГОСТ 6709-72 Вода дистиллированная. Технические условия (Вода дистильована. Технічні умови)

ГОСТ 7995-80 Краны соединительные стеклянные. Технические условия (Крани з'єднувальні скляні. Технічні умови)

ГОСТ 9147-80 Посуда и оборудование лабораторные фарфоровые. Технические условия (Посуд та обладнання лабораторні порцелянові. Технічні умови)

ГОСТ 13861-89 (ИСО 2503-83) Редукторы для газоплазменной обработки. Общие технические условия (Редуктори для газоплазменної обробки. Загальні технічні умови)

ГОСТ 17622-72 Стекло органическое техническое. Технические условия (Скло органічне технічне. Технічні умови)

ГОСТ 20490-75 Калий марганцевокислый. Технические условия (Калій марганцевокислий. Технічні умови)

ГОСТ 24104-88 Весы лабораторные общего назначения и образцовые. Общие технические условия (Ваги лабораторні загального призначення та зразкові. Загальні технічні умови)

ГОСТ 25336-82 Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры (Посуд та обладнання лабораторні скляні. Типи, основні параметри та розміри)

ГОСТ 28498-90 Термометры жидкостные стеклянные. Общие технические требования. Методы испытаний (Термометри рідинні скляні. Загальні технічні вимоги. Методи випробувань)

СанПин 4607-88 Санитарные правила при работе со ртутью, ее соединениями и приборами с ртутным заполнителем (Санітарні правила при роботі зі ртуттю, її сполуками та приладами зі ртутним заповнювачем)

НАОП 1.3.10-1.06-77 Основные правила безопасной работы в химических лабораториях (Основні правила безпечної роботи в хімічних лабораторіях)

3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

Нижче подано терміни, вжиті в цьому стандарті, та визначення позначених ними понять.

3.1 відносний вміст органічної речовини I_{om} , ч. од.

Відношення маси сухих рослинних залишків до маси абсолютно сухого ґрунту (ДСТУ Б В.2.1-2)

3.2 гумус

Складний агрегат темно забарвлених аморфних продуктів переважно біохімічного розкладу відмерлих залишків організмів (ДСТУ Б А. 1.1-25)

3.2 метод сухого спалювання

Окислення вуглецю безкарбонатної наважки в потоці кисню за температури від 950 °С до 1000 °С до вуглекислого газу, який враховується газооб'ємним методом із наступним перерахуванням на вуглець

3.3 оксидометричний метод

Визначення вмісту органічного вуглецю методом окислення двохромовокислим калієм

3.4 органічна речовина

Органічні сполуки, які входять до складу ґрунту у вигляді залишків рослинних і тваринних організмів, що не розклалися, а також продуктів їх розкладу і перетворення (ДСТУ Б А.1.1-25, ДСТУ Б В.2.1-2)

3.5 органічний вуглець C_{oc} , %

Вуглець, що входить до складу органічних сполук

3.6 рослинні залишки

Механічні включення рослин, які не розклалися (ДСТУ Б А.1.1-25)

3.7 сильнокисле середовище

Середовище, в якому показник рН менше ніж 1.

4 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

4.1 Для визначення вмісту органічних речовин у ґрунті окремо

установлюють кількість рослинних залишків і гумусу.

4.2 Рослинні залишки виділяють із фунту сухим або мокрим способом, після чого визначають їх кількість.

4.3 Для встановлення кількості гумусу визначають вміст вуглецю органічних речовин, що розклалися у ґрунті, - органічного вуглецю C_{OC} .

Для визначення органічного вуглецю застосовують методи:

- оксидометричний;
- сухого спалювання.

4.4 Оксидометричний метод застосовують для визначення органічного вуглецю в піщаних і глинистих ґрунтах, які містять менше ніж 10 % гумусу, а в ґрунтах, які містять хлориди, - після видалення останніх.

Метод не допускається застосовувати для визначення органічного вуглецю в піщаних і глинистих ґрунтах морського, лиманного, старичного, озерного та болотного походження.

4.5 Метод сухого спалювання в кисні застосовують для визначення органічного вуглецю в ґрунтах морського, лиманного, старичного, озерного, болотного походження та в ґрунтах, які містять більше ніж 10 % гумусу, після видалення карбонатів.

4.6 Вміст органічного вуглецю в ґрунті визначають у відсотках сухої речовини проби та перераховують на кількісний вміст гумусу, застосовуючи коефіцієнт 1,724.

4.7 Відбір і транспортування проб ґрунтів непорушеної структури виконують згідно з ДСТУ Б В.2.1-8.

4.8 Органічні речовини визначають для середньої проби ґрунту в повітряно-сухому стані. Вага середньої проби ґрунту повинна бути не менше ніж 100 г.

4.9 Для проведення випробування пробу ґрунту в повітряно-сухому стані підготовлюють розтиранням у порцеляновій ступці товкачиком із гумовим наконечником: для визначення та виділення рослинних залишків - до розміру агрегатів від 3 мм до 5 мм; для визначення органічного вуглецю - до

розміру часток менше ніж 0,25 мм, а потім аналізують на хлориди та карбонатність.

4.10 Кількість паралельних визначень органічних речовин має бути не менше двох.

За остаточний результат аналізу приймають середнє арифметичне результатів паралельних визначень.

4.12 Кількість органічних речовин визначають із точністю до другого десяткового знака та реєструють значення у журналі згідно з додатком А з зазначенням методу визначення (згідно з 4.2 та 4.3).

5 ЗАСОБИ ВИПРОБУВАННЯ ТА МАТЕРІАЛИ

Перелік засобів та матеріалів, які необхідні для визначення вмісту органічних речовин у ґрунтах, наведено в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1

№ з/п	Засоби випробування та матеріали	Номери пунктів стандарту		
		6.1	6.2	6.3
1	Баня піщана або водяна	+	+	+
2	Ваги лабораторні згідно з ГОСТ 24104 з гирями згідно з ДСТУ ГОСТ 7328	+	+	+
3	Лійки скляні діаметром 10 см і 14 см згідно з ГОСТ 25336	+		+
4	Лійки скляні діаметром 3,5 см і 10 см згідно з ГОСТ 25336		+	
5	Груша гумова	+		
6	Пензлик для змітання часток із сита	+		
7	Лупа	+		
8	Мішалка	+		
9	Ніж	+		
10	Пінцет	+		
11	Сита з сітками дротяними тканими №1 і № 0,25 згідно з ГОСТ 6613	+		
12	Скло органічне листове згідно з ГОСТ 17622	+		
13	Циліндр (додаток Б)	+		

Продовження таблиці 5.1

№ з/п	Засоби випробування та матеріали	Номери пунктів стандарту		
		6.1	6.2	6.3
14	Ступка порцелянова згідно з ГОСТ 9147, товчачик згідно з ГОСТ 9147 з гумовим наконечником	+		
15	Термометр згідно з ГОСТ 28498, з похибкою вимірів до 0,5 °С	+		
16	Тканина суконна або вовняна (шматочок)	+		
17	Чашки порцелянові згідно з ГОСТ 9147	+		+
18	Чашки порцелянові згідно з ГОСТ 9147 діаметром 5 см і 9 см		+	
19	Шафа сушильна	+	+	+
20	Шпатель згідно з ГОСТ 9147	+	+	
21	Ексикатор згідно з ГОСТ 25336 з кальцієм хлористим 2-водним згідно з чинними нормативними документами	+		+
22	Сулії із притертими пробками ємністю 5000 мл		+	
23	Сулія із притертою пробкою ємністю 10000 мл		+	
24	Бюретки		+	
25	Крапельниці лабораторні скляні згідно з ГОСТ 25336		+	
26	Колби конічні пласкодонні з термостійкого скла об'ємом 100 мл і від 2 500 мл до 5 000 мл		+	
27	Колба мірна згідно з ГОСТ 1770 об'ємом 1 000 мл		+	
28	Палички скляні		+	
29	Пробірки скляні згідно з ГОСТ 25336		+	
30	Склянка типу СПТ (Тищенко) згідно з ГОСТ 25336		+	
31	Годинникове скло		+	
32	Автотрансформатор ЛАТР-1 М			+
33	Балон кисневий з редуктором згідно з ГОСТ 13861			+
34	Барометр-анероїд			+
35	Газоаналізатор ГОУ-1 згідно з чинними нормативними документами			+
36	Газометр скляний згідно з ГОСТ 25336			+
37	Каліапарат згідно з ГОСТ 25336 або склянка з насадкою СН (Дрекселя) згідно з ГОСТ 25336			+
38	Колонки для сушіння газів, 2 шт.			+
39	Крани двоходові згідно з ГОСТ 7995			+
40	Гачок з міцного низьковуглецевого дроту			+
41	Човники порцелянові згідно з ГОСТ 9147			+
42	Піч електрична трубчаста горизонтальна, що забезпечує нагрівання до 1000 °С, типу СУОЛ-025 1/12-М1			+

Закінчення таблиці 5.1

№ з/п	Засоби випробування та матеріали	Номери пунктів стандарту		
		6.1	6.2	6.3
43	Плитка із закритою спіраллю			+
44	Пробки гумові згідно з чинними нормативними документами			+
45	Сітка мідна			+
46	Склянки промивні згідно з ГОСТ 25336, 3 шт.			+
47	Тиглі об'ємом 50 см ³ згідно з ГОСТ 9147			+
48	Трубка U-подібна згідно з ГОСТ 25336			+
49	Трубка кварцова або порцелянова завдовжки 750 мм і внутрішнім діаметром від 18 мм до 20 мм			+
50	Трубка гумова внутрішнім діаметром від 3 мм до 4 мм			+
51	Вата скляна			+
52	Фільтри			+
53	Вода дистильована згідно з ГОСТ 6709		+	+
54	Калію гідрат окису (калі їдке)		+	+
55	Калій двохромовоокислий (біхромат) згідно з ГОСТ 2652		+	+
56	Калій марганцевоокислий згідно з ГОСТ 20490		+	
57	Кислота азотна згідно з ГОСТ 4461		+	
58	Кислота сірчана згідно з ГОСТ 4204		+	+
59	Кислота фенілантранілова		+	
60	Пірогаллол		+	
61	Натрій вуглекислий згідно з ГОСТ 83		+	
62	Срібло азотнокисле згідно з ГОСТ 1277		+	
63	Сіль закису заліза та амонію подвійна сірчаноокисла (сіль Мора) згідно з ГОСТ 4208		+	
64	Ангідрид хромовий згідно з ГОСТ 3776			+
65	Аскарит з розміром зерен від 3 мм до 5 мм або вапно натронне			+
66	Індикаторний універсальний папір або лакмус			+
67	Кальцій хлористий безводний			+
68	Кисень газоподібний згідно з ГОСТ 5583, отриманий методом глибокого охолодження повітря			+
69	Кислота соляна згідно з ГОСТ 31 18			+
70	Метилловий жовтогарячий			+
71	Натрію гідроокис згідно з ГОСТ 4328			+
72	Кварцова пудра			+

6 МЕТОДИ ВИПРОБУВАННЯ

6.1 Метод визначення рослинних залишків

6.1.1 Проведення випробування

6.1.1.1 Рослинні залишки виділяють із середньої проби ґрунту повітряно-сухого стану та визначають їх кількість у відсотках.

6.1.1.2 Підготовлений ґрунт ретельно перемішують та відбирають методом квадратів середню пробу вагою не менше ніж 25 г. Одночасно відбирають зразок для визначення гігроскопічної вологості згідно з ДСТУ Б В.2.1-17.

6.1.1.3 Відібрану пробу поміщають на скло з підкладеним під нього папером (для фону). Рослинні залишки ретельно відбирають (під лупою), роздавлюючи грудочки ґрунту пінцетом (сухий спосіб). Для прискорення процесу видалення рослинних залишків із ґрунту користуються ненаелектризованою пластинкою з органічного скла, а при великій кількості рослинних залишків необхідно відмулити їх у водопровідній воді (мокрый спосіб).

Суху пластинку з органічного скла натирають шматочком тканини з вовни або сукна та швидко проводять нею над ґрунтом, розподіленим тонким шаром на склі або папері, стежачи, щоб до пластинки не притягалися разом із рослинними залишками глинисті частки. Пластинку треба утримувати приблизно на 5 см вище шару ґрунту.

6.1.1.4 Для відмулювання рослинних залишків середню пробу ґрунту висипають у заздалегідь зважену порцелянову чашку, зважують, змочують водою і злегка розтирають товкачиком із гумовим наконечником так, щоб не ушкодити рослинні залишки. Потім слід відмулити пісок, для цього ґрунт заливають водою, перемішують та зливають верхній шар із глинистими частками крізь сито з сіткою № 1 у більшу порцелянову чашку протягом від 5 с до 8 с, стежачи, щоб на сито не потрапив пісок. Операцію повторюють до повного відмивання піску в чашці.

Рослинні залишки на ситі відмивають від глинистих часток і переносять у зважену порцелянову чашку. Глинисті частки, що пройшли крізь сито, треба збовтати в чашці й дати їм можливість осісти, а рослинні залишки, що пройшли крізь сито з сіткою № 1, зливають через сито з сіткою № 0,25 в іншу чашку.

Рослинні залишки, що залишилися на ситах із сітками № 1 і № 0,25, з'єднують в одній чашці, а воду випаровують на бані. Всі частки ґрунту, що пройшли крізь сито, переносять із чашки в циліндр і перевіряють повноту виділення рослинних залишків (додаток Б).

6.1.1.5 Виділені піщані, глинисті частки та рослинні залишки висушують у сушильній шафі до постійної ваги за температури від 100 °С до 105 °С і зважують з похибкою не більше ніж 0,01 г.

6.1.2 Обробка результатів випробування

Кількість рослинних залишків /_{ОМ} у відсотках обчислюють за формулою:

$$I_{OM} = \frac{m_{OM}}{m_d} \cdot 100, \quad (6.1)$$

де m_{OM} – вага сухих рослинних залишків, г,
 m_d – вага сухого ґрунту, г.

Для перерахування повітряно-сухої наважки на суху застосовують коефіцієнт $K = \frac{100 - w_g}{100}$, де w_g – гігроскопічна вологість, %.

6.2 Оксидометричний метод

6.2.1 Підготовка до випробування

6.2.1.1 Органічну речовину окислюють двохромовоокислим калієм (додаток В) у сильноокислому середовищі до утворення вуглекислоти, потім титруванням виділяють надлишок двохромовоокислого калію розчином солі Мора та визначають вміст органічного вуглецю в (ґрунті за різницею об'ємів солі Мора, витрачених на титрування двохромовоокислого калію в досліді без ґрунту та у досліді з ґрунтом).

6.2.1.2 Середню пробу вагою близько 3 г відбирають із ґрунту (з вилученими рослинними залишками та просіяного через сито із сіткою № 1) способом квадратів, заливають дистильовану воду та перемішують в

порцеляновій чашці скляною паличкою протягом 15 хв.

6.2.1.3 Розчин відфільтровують у пробірку, підкислюють розчином (1 моль/дм³) азотнокислого срібла та перемішують (збовтуванням). Якщо з'являється сильна каламуть, з ґрунту перед визначенням вуглецю окислюванням органічної речовини двохромовоокислим калієм слід видалити хлориди.

6.2.1.4 Для видалення хлоридів беруть 25 г підготовленого до аналізу ґрунту. Наважку ґрунту поміщають у склянку, заливають дистильованою водою, що підкислена декількома краплями сірчаної кислоти (1 моль/дм³), та способом декантації переносять на фільтр.

У взятій сухій наважці ґрунту хлориди відмивають до зникнення хлору (реакція на хлор). Відмиту наважку ґрунту з фільтра переносять в порцелянову чашку, висушують до повітряно-сухого стану на водяній бані та після охолодження зважують.

Для визначення вмісту вуглецю необхідно встановити співвідношення K_1 , за формулою (6.2) між первісною вагою взятого ґрунту та його вагою після видалення хлоридів і висушування.

$$K_1 = \frac{m_1}{m_2}, \quad (6.2)$$

де m_1 – вага повітряно-сухої проби, узятій для видалення хлоридів, г;
 m_2 – вага проби після видалення хлоридів, г.

6.2.2 Проведення випробування

6.2.2.1 Середню пробу вагою від 10 г до 20 г додатково розтирають у ступці до розміру часток, що повністю проходять крізь сито з отворами сітки 0,25 мм (до стану пудри) і ретельно перемішують.

Вага наважки повинна бути від 0,05 г до 1 г у залежності від передбачуваного вмісту гумусу відповідно до таблиці 6.1.

Таблиця 6.1

Забарвлення сухого ґрунту	Вміст гумусу, %	Вага наважки, г
Дуже чорне або темно-	Від 10 до 15	Від 0,05 до 0,1
Чорне або коричневе	»7» 10	»0,1 »0,15
Темно-сіре	» 4 » 7	» 0,1 5» 0,2
Сіре	» 2 » 4	» 0,2 » 0,6
Світло-сіре	» 1 » 2	» 0,5 » 1
Білясте	Менше ніж 1	1,0

6.2.2.2 Одночасно відбирають зразок для визначення гігроскопічної вологості згідно з ДСТУ Б В.2.1-17.

6.2.2.3 Пробу ґрунту зважують на аркуші кальки. Вагу проби визначають за різницею між вагою кальки з пробєю та вагою після пересипання проби в конічну колбу ємністю 100 мл.

6.2.2.4 До наважки ґрунту за допомогою бюретки додають 10 мл хромової суміші (0,4 моль/дм³ розчину двохромовоокислого калію в розведеній 1:1 сірчаній кислоті). Розчин із бюретки спускають від нульової позначки по краплях (повільно) із дотриманням однакового інтервалу часу при паралельних випробуваннях.

Вміст у колбі обережно перемішують рухами колби по колу.

Колби необхідно закрити лійками діаметром 3,5 см для охолодження водяних парів і поставити на гарячу електроплитку із закритою спіраллю або піщану баню.

Примітка. Кип'ятити допускається в термостаті протягом 30 хв за температури 150 °С.

Кип'ятіння розчину продовжують 5 хв (без виділення пари з лійки); воно повинно бути ледве помітним, тобто виділення бульбашок вуглекислоти, які утворюються від окислення органічних речовин ґрунту, повинно бути численним, при цьому бульбашки мають бути трохи більші макового зерна. Час кип'ятіння відлічують із моменту появи першої відносно великої бульбашки газу.

При кип'ятінні забарвлення розчину повинно змінюватися від

жовтогарячого до бурувато-коричневого. Якщо з'являється зелене забарвлення, це говорить про повну витрату хромової кислоти та можливу нестачу її на окислення гумусу. Дослід слід повторити, зменшивши наважку ґрунту.

Після закінчення кип'ятіння колбу знімають із плитки (бані) або витягають із термостата, обмивають лійку невеликою кількістю води, дають колбі охолонути до кімнатної температури та проводять титрування.

6.2.2.5 Титрування надлишку хромової суміші треба проводити з фенілантраніловою кислотою. Перед титруванням обмивають горло колби з промивалки дистильованою водою (кількість води не повинна перевищувати 20 мл), додають 5 або 6 крапель 0,2 % розчину фенілантранілової кислоти та титрують розчином солі Мора ($0,2 \text{ моль/дм}^3$) до зміни забарвлення на зелене. Під кінець титрування розчин солі Мора підливають по краплях, увесь час перемішуючи розчин енергійним збовтуванням.

6.2.2.6 Перед початком або наприкінці випробування проводять дослід без ґрунту для встановлення співвідношення між розчинами хромової суміші та солі Мора в умовах, аналогічних 6.2.2.4. У дві конічні колби ємністю 100 мл наливають по 10 мл хромової суміші, для рівномірності кипіння додають на кінчику тонкого шпателя приблизно 0,2 г розтертої до порошку пропеченої пемзи (використовувати для цієї мети пісок не допускається), суміш у колбах кип'ятять 5 хв відповідно до 6.2.2.4.

Після охолодження прокип'ячену хромову суміш титрують розчином $0,2 \text{ моль/дм}^3$ солі Мора відповідно до 6.2.2.5 та визначають середню (з двох дослідів) кількість солі Мора, що була витрачена на титрування 10 мл хромової суміші.

6.2.2.7 Органічний вуглець визначають по двох паралельних випробуваннях. Доцільно спочатку провести одне визначення органічного вуглецю для серії навісок ґрунтів, потім підрахувати результати та провести повторне визначення для тих же зразків, але з уточненими наважками.

6.2.3 Обробка результатів випробування

Кількість органічного вуглецю C_{oc} у відсотках на суху наважку ґрунту

обчислюють за формулою:

$$C_{oc} = \frac{(a - b) \cdot N \cdot 0,003}{m} \cdot 100, \quad (6.3)$$

- де a – кількість розчину солі Мора, що витрачена на титрування 10 мл хромової суміші в досліді з пемзою, мл;
 b – кількість солі Мора, витрачена на титрування надлишку хромової суміші в досліді з ґрунтом, мл;
 N – нормальність розчину солі Мора, що встановлюють за її титруванням розчином перманганату (0,1 моль/дм³);
 0,003 – величина $\frac{1}{4}$ мг-екв вуглецю (фактор еквівалентності дорівнює $\frac{1}{4}$);
Примітка. Мольна маса вуглецю $\frac{12,01}{4} = 3$, де $\frac{1}{4}$ фактор еквівалентності вуглецю.
 m – наважка сухого ґрунту, г.

Для перерахування повітряно-сухої наважки на суху застосовують коефіцієнт $K = \frac{100 - w_g}{100}$, де w_g – гігроскопічна вологість ґрунту.

За наявності в ґрунті хлоридів для перерахування $C_{ог}$ застосовують коефіцієнт K_1 згідно з 6.2.1.3.

6.3 Метод сухого спалювання

6.3.1 Підготовка до випробування

6.3.1.1 Окислення вуглецю безкарбонатної наважки ґрунту проводять спалюванням цієї наважки в потоці кисню за температури від 950 °С до 1000 °С до припинення виділення вуглекислого газу, який ураховується газооб'ємним методом, а потім перераховується на вуглець.

6.3.1.2 Перед спалюванням ґрунту слід перевірити його на карбонатність: для цього з підготовленого до випробування зразка ґрунту способом квадратів беруть середню пробу (1 г) у порцелянову чашку та додають 2 або 3 краплі 10 % соляної кислоти. Якщо скипання нема, то карбонати відсутні, скипає сильно й тривало - карбонатів менше ніж 10 %, скипання бурхливе й тривале - карбонатів більше ніж 10 %. Карбонати потрібно вилучити способом, який виключає розкладання органічної речовини.

6.3.1.3 Для руйнування карбонатів треба застосовувати 5 % розчин сірчаної кислоти.

У порцеляновий тигель ємністю 50 мл беруть способом квадратів середню пробу ґрунту вагою 3 г, наливають 3 мл або 4 мл дистильованої води,

перемішують ґрунт скляною паличкою. Потім у ти-гель із бюретки або ділильної лійки наливають 5 % розчин сірчаної кислоти. Щоб уникнути бурхливого скипання й розбризкування суспензії, кислоту слід наливати невеликими порціями, увесь час перемішуючи ґрунт. Із припиненням виділення бульбашок газу, які утворюються при реакції, перевіряють рН суспензії за допомогою індикаторного універсального паперу (рН від 1 до 10). Доводячи реакцію суспензії до кислої (рН від 5,5 до 5,0), додають ще 0,5 мл 5 % розчину сірчаної кислоти. Після ретельного перемішування виймають скляну паличку з тигля й обережно промивають її дистильованою водою із промивалки. Переносять тигель на плитку із закритою спіраллю, кип'ятять суспензію протягом 5 хв при слабкому нагріванні й перевіряють реакцію рідини за допомогою індикаторного паперу.

Якщо рН суспензії зберігається кислим, то руйнування карбонатів закінчено.

За наявності лужної реакції (рН > 7) додають ще небагато сірчаної кислоти й знову кип'ятять суспензію 5 хв.

Після закінчення руйнування карбонатів тигель знімають із плитки. Нейтралізують суспензію й визначають реакцію за допомогою індикаторного паперу, додаючи по краплях 2 % розчин натру їдкого до рН 6,5.

Тигель переносять на піщану баню, випарюють суміш, а потім висушують у сушильній шафі протягом 5 год.

Після охолодження в ексикаторі тиглі з осадом зважують.

6.3.1.4 Для розрахунку вуглецю встановлюють співвідношення K_2 між первісною вагою взятого ґрунту та його вагою після руйнування карбонатів за формулою:

$$K_2 = \frac{m_1}{m_2}, \quad (6.4)$$

де m_1 – вага повітряно-сухої проби до руйнування карбонатів, г;
 m_2 – вага висушеної проби після руйнування карбонатів, г.

Примітка 1. У процесі кислотної обробки відбувається руйнування карбонатних мінералів і утворення сірчаноокислих солей. При цьому вага проби

грунту, як правило, збільшується;

Примітка 2. До визначення вуглецю висушену пробу слід зберігати в ексикаторі.

6.3.1.5 3 безкарбонатного розтертого ґрунту беруть наважку з похибкою $\pm 0,0002$ г для визначення вуглецю органічних сполук.

Величина наважки визначається передбачуваним вмістом гумусу:

- для пісків - 1 г,
- - для глин - 0,5 г,
- для ґрунтів із вмістом гумусу більше ніж 10 % - від 0,01 г до 0,03 г.

6.3.2 Проведення випробування

6.3.2.1 Визначення вуглецю органічних сполук проводять за допомогою установки, схема та порядок підготовки якої наведена у додатку Г.

6.3.2.2 Газовимірювальну бюретку 14 (додаток Г) заповнюють доверху підфарбованою рідиною із зрівняльної склянки 16, для чого відкривають кран 12 і піднімають зрівняльну склянку у верхнє положення, потім закривають кран.

6.3.2.3 Наважку ґрунту розміщають у попередньо прожарений човник, присипають зверху кварцовою пудрою для запобігання спалаху й за допомогою гачка вводять човник у центральну частину порцелянової трубки б, попередньо нагрітої до температури від 950 °С до 1000 °С, потім швидко закривають трубку б пробкою, через отвір якої подається кисень для спалювання, для цього відкривають кран газометра 1 і пускають кисень із швидкістю 3 або 4 бульбашки за секунду. Рахунок бульбашок ведеться в каліапараті 2.

6.3.2.4 Кран 11, що з'єднує порцелянову трубку б з вимірювальною бюреткою 14, якийсь час (приблизно 30 с) треба тримати закритим, щоб спалювання на початку проходило під тиском. Потім кран 11 відкривають, з'єднуючи порцелянову трубку б з вимірювальною бюреткою. Газова суміш (кисень та вуглекислий газ) з порцелянової трубки, пройшовши посудини 8, 9 та холодильник 10, надходить у вимірювальну бюретку, витискаючи

підфарбовану рідину. Заповнення бюретки газом продовжується приблизно 3 хв. Потім припиняють подачу кисню, закривають кран газометра і для герметизації вимірювальної бюретки закривають кран 11.

6.3.2.5 Переміщаючи зрівняльну склянку 16, встановлюють поверхню рідини в ній на одному рівні з рідиною в бюретці 14 та з цими рівнями суміщають нульову позначку рухливої шкали 15 бюретки 14.

6.3.2.6 Поставивши кран 11 у положення, що з'єднує вимірювальну бюретку 14 з посудиною 17, і піднімаючи зрівняльну склянку у верхнє положення, переводять газову суміш із бюретки у посудину 17; потім, опускаючи зрівняльну склянку, переводять газ із посудини 17 назад до бюретки. Цю операцію повторюють два рази для кращого поглинання вуглекислого газу.

6.3.2.7 Потім закривають кран 11, що з'єднує бюретку з посудиною 17, і встановлюють поверхню рідини в зрівняльній склянці на одному рівні з рідиною в бюретці. Відлік положення цього рівня за шкалою 15 бюретки дає кількість вуглекислого газу, що поглинута в посудині 17, тобто вміст вуглецю в наважці, яку досліджують.

6.3.2.8 Після переведення газу із посудини 17 до бюретки 14 перед відліком рівня рідини необхідно встановити повне стікання крапель рідини зі стінок бюретки (зазвичай близько 1 хв).

6.3.2.9 Операцію зі спалювання наважки ґрунту в потоці кисню повторюють 4 або 6 разів до припинення виділення вуглекислого газу. Для розрахунку вмісту вуглецю в наважці ґрунту підсумовують кількість вуглекислого газу, що виділився при спалюванні наважки. Після випробування вимірюють температуру газу в бюретці за термометром 13 і атмосферний тиск за барометром.

6.3.3 Обробка результатів випробування

6.3.3.1 Кількість органічного вуглецю C_{OC} у відсотках обчислюють за формулою:

$$C_{OC} = \frac{a \cdot k}{m}, \quad (6.5)$$

де a – показання шкали газовимірювальної бюретки (сума відліків) вмісту органічного вуглецю в пробі, %;
 k – коефіцієнт поправки на температуру й тиск, який приймається відповідно до додатка Д;
 m – вага проби, г.

Для перерахування повітряно-сухої наважки на суху треба застосовувати коефіцієнт K (згідно з 6.2.3). Обчислена величина C_{OG} для карбонатного ґрунту визначає вміст органічного вуглецю у ґрунті, з якого вилучені карбонати (нерозчинний залишок).

6.3.3.2 Обчислення $C_{OC,k}$ у відсотках на карбонатний ґрунт виконують за формулою:

$$C_{OC,k} = \frac{a \cdot p}{m \cdot K_2}, \quad (6.6)$$

де K_2 – поправка на вміст нерозчинного залишку в ґрунті, ч. од. (згідно з 6.3.1.3).
(

7 ОЦІНЮВАННЯ ПОХИБКИ ВИМІРЮВАНЬ

7.1 Похибка зважування проб повинна бути не більше ніж 0,01 г при визначенні кількості рослинних залишків і не більше ніж $\pm 0,0002$ г при визначенні органічного вуглецю.

7.2 Похибка результатів паралельних визначень органічних речовин не повинна перевищувати 2,5 % від середньої величини, що визначається. Якщо розбіжність між результатами двох паралельних визначень перевищує 2,5 %, кількість визначень слід збільшити до трьох і більше.

8 ВИМОГИ БЕЗПЕКИ

8.1 До самостійної роботи з лабораторного визначення вмісту органічних речовин допускаються особи не молодше 18 років, що пройшли медичну комісію", навчання та атестовані за правилами технічної безпеки, пожежної безпеки, електробезпеки та охорони праці.

8.2 Лабораторну роботу дозволяється виконувати за наявності засобів індивідуального захисту (бавовняний халат, гумові рукавички, захисні окуляри) та витяжної вентиляції.

8.3 На всіх ділянках лабораторії повинні бути попереджувальні написи та інструкції з експлуатації приладів.

8.4 При роботі зі ртутними термометрами необхідно дотримуватись вимог СанПіН 4607.

8.5 При роботі з хімічними реактивами треба дотримуватись вимог техніки безпеки, що наведені у відповідних технічних умовах згідно з ГОСТ комплексу "Реактиви" (розділ 2) та згідно з НАОП 1.310-1.06.

ДОДАТОК А

(довідковий)

ЖУРНАЛИ ВИЗНАЧЕННЯ ОРГАНІЧНИХ РЕЧОВИН У ҐРУНТАХ

А.1 Журнал визначення кількості рослинних залишків у ґрунті

Дата	Лабораторний номер	Найменування ґрунту	Номер чашки	Вага, г			Гігроскопічна вологість, %	Вага сухого ґрунту, г	Номер чашки	Вага, г				Кількість рослинних залишків, %	Метод виділення рослинних залишків
				повітряно-сухого ґрунту та чашки	чашки	повітряно-сухого ґрунту				повітряно-сухих рослинних залишків і чашки	сухих рослинних залишків і чашки	чашки	сухих рослинних залишків		

Виконавець _____

посада, підпис, прізвище, ініціали

Перевірив _____

посада, підпис, прізвище, ініціали

А.2 Журнал визначення оксиметричним методом кількості органічного вуглецю в ґрунті

Дата	Лабораторний номер	Найменування ґрунту	Номер колби	Вага, г			Гігроскопічна вологість, %	Вага сухого ґрунту, г	Хромова суміш, мл	Сіль М	ора	Кількість, S_{oc} , %	Гумус, %
				повітряно-сухого ґрунту та кальки	кальки	повітряно-сухого ґрунту				нормальність, моль/дм ³	витрачено, мл		

Виконавець _____

посада, підпис, прізвище, ініціали

Перевірив _____

посада, підпис, прізвище, ініціали

А.3 Журнал визначення методом сухого спалювання кількості органічного вуглецю в ґрунті

Дата	Лабораторний номер	Найменування ґрунту	Вага, г			Показник шкали				Коефіцієнт поправки на температуру й тиск, k	Кількість, S_{oc} , %		Гумус, %
			човника із ґрунтом	човника	ґрунту	1	2	3	сума		у безкарбонатному ґрунті	у карбонатному ґрунті	

Виконавець _____

посада, підпис, прізвище, ініціали

Перевірив _____

посада, підпис, прізвище, ініціали

ДОДАТОК Б

(довідковий)

**ПЕРЕВІРКА ЧИСТОТИ ВИДІЛЕННЯ РОСЛИННИХ ЗАЛИШКІВ ІЗ
ГРУНТУ**

Для перевірки чистоти виділення рослинних залишків із ґрунту рекомендується глинистий осад, що залишився в порцеляновій чашці (6.1.1.4), перенести методом декантації через сито із сіткою № 0,25 у циліндр (рисунок Б.1) і долити його водою до мітки. Потім вимірюють температуру води, збовтують перенесений у циліндр ґрунт мішалкою протягом 1 хв і зливають через верхній штуцер у зважену порцелянову чашку 100 міліметровий шар суспензії через інтервал часу, що визначається в залежності від температури за таблицею Б.1.

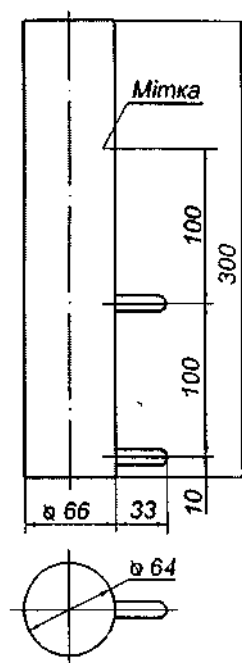


Рисунок Б.1 - Циліндр для перевірки повноти виділення рослинних залишків

Таблиця Б.1

Щільність часток, г/см ³	Температура, °С								
	10	12,5	15	17,5	20	22,5	25	27,5	30
	Час падіння часток 0,005 мм на глибину більше ніж 10 см								
2,45	1 год 49' 33"	1 год 42' 22"	1 год 36'	1 год 30' 5"	1 год 24' 52"	1 год 19' 54"	1 год 15' 31"	1 год 11' 15"	1 год 7' 28"

Через нижній штуцер зливають нижній шар суспензії в іншу чашку. Якщо на стінках циліндра залишилися рослинні залишки, збирають їх пальцем і додають до рослинних залишків, що лишилися на ситі. Зібрані в чашках суспензії випарюють на бані й кожну фракцію перевіряють на чистоту виділення рослинних залишків. Рослинні залишки, що залишилися на стінках чашок в процесі випарювання, збирають за допомогою пластинки з органічного скла й додають до виділених раніше рослинних залишків.

ДОДАТОК В

(довідковий)

ГОТУВАННЯ РОЗЧИНІВ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ ОРГАНІЧНИХ РЕЧОВИН У ҐРУНТІ ОКИСЛЮВАННЯМ ДВОХРОМОВОКИСЛИМ КАЛІЄМ

В.1 Готування хромової суміші ($0,4$ моль/дм³ розчину двохромовокислого калію в розведеній 1:1 сірчаній кислоті)

Розчиняють 40 г подрібненого в порцеляновій ступці кристалічного двохромовокислого калію в 500 мл або 600 мл дистильованої води й фільтрують через паперовий фільтр у мірну колбу ємністю 1000 мл.

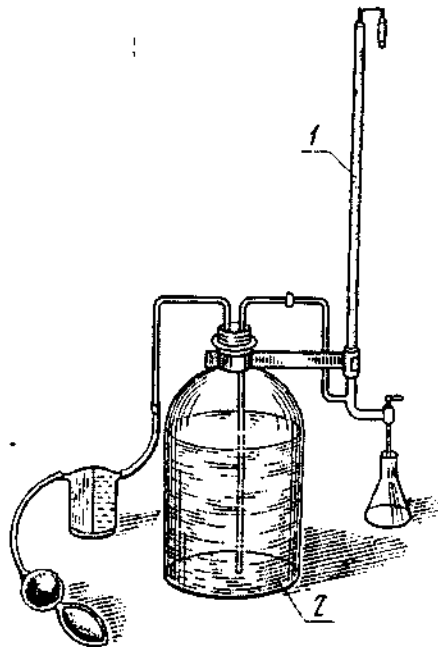
Розчин доливають до мітки дистильованою водою й переливають у колбу з термостійкого скла ємністю від $2,5$ л або 5 л.

До розчину доливають (під тягою) 1 л сірчаної кислоти (щільністю $1,84$ г/см³) невеликими порціями (по 100 мл) при обережному й багаторазовому помішуванні. Розчин закривають лійкою, залишають стояти до повного охолодження до наступного дня, потім ще раз перемішують і переливають до колби із притертою пробкою. Зберігають розчин у темному місці.

В.2 Готування $0,2$ моль/дм³ розчину солі Мора

Для готування $0,2$ моль/дм³ розчину поміщають 80 г солі Мора (використовують тільки блакитні кристали; кристали, що мають буре забарвлення, відкидають) у колбу ємністю 1 л і заливають 1 моль/дм³ розчином сірчаної кислоти приблизно на дві третини її об'єму. Розчин збовтують до повного розчинення солі, фільтрують через подвійний складчастий фільтр, додають дистильовану воду до мітки й добре перемішують.

Розчин зберігають у колбі, ізольованій від повітря (рисунок В.1). У склянку Тищенка поміщають лужний розчин пірогаллолу. Для готування лужного розчину пірогаллолу розчиняють 12 г пірогаллолу в 50 мл води й змішують із розчином їдкого калі (180 г калі їдкого на 300 мл води).



1 - запобіжна трубка з кристалами сірчаноокислого заліза; 2 - склянка Тищенка з лужним розчином пірогаллолу

Рисунок В.1 - Установа для зберігання титрованого розчину солі Мора

Нормальність розчину солі Мора, що визначає кількість грам-еквівалентів даної речовини в одному літрі розчину, встановлюють і перевіряють за 0,1 моль/дм³ розчином марганцевоокислого калію. У конічну колбу ємністю 250 мл відміряють бюреткою 10 мл розчину солі Мора, додають 50 мл дистильованої води й 1 мл сірчаної кислоти (щільністю 1,84 г/см³), титрують 0,1 моль/дм³ розчином марганцевоокислого калію до слабкорожевого кольору, який не зникає протягом 1 хв. Титрування проводять у трикратній повторюваності. Нормальність розчину солі Мора N_1 у молях на кубічний дециметр обчислюють за формулою:

$$N_1 = \frac{N_2 \cdot V_2}{V_1}, \quad (\text{В.1})$$

де N_2 – нормальність розчину марганцевоокислого калію, моль/дм³;
 V_2 – об'єм марганцевоокислого калію, см³;
 V_1 – об'єм солі Мора, см³.

В.3 Готування розчину фенілантранілової кислоти

Зважують 0,2 г фенілантранілової кислоти й розчиняють в 100 мл 0,2 % розчину соди.

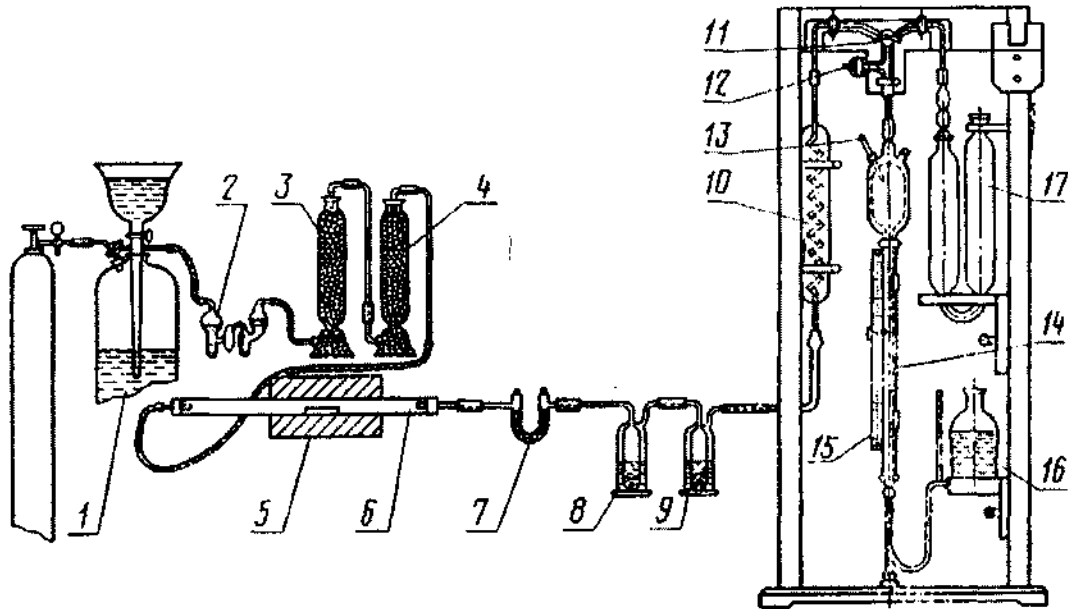
Для поліпшення змочування порошку індикатора взяту наважку необхідно попередньо перемішати в порцеляновій чашці скляною паличкою з декількома мілілітрами 0,2 % розчину соди до пастоподібного стану. Потім додають решту розчину соди при ретельному перемішуванні.

ДОДАТОК Г

(довідковий)

ПІДГОТОВКА УСТАНОВКИ ДО ВИПРОБУВАННЯ З ВИЗНАЧЕННЯ
ВУГЛЕЦЮ ОРГАНІЧНИХ СПОЛУК СУХИМ СПАЛЮВАННЯМ

Г.1 Схема установки з визначення вуглецю органічних сполук сухим спалюванням



1 - газометр із киснем; 2 - каліапарат з калі їдким; 3 - колонка для сушіння газів із аскаритом або натронним вапном; 4 - колонка для сушіння газів із хлористим кальцієм; 5 - піч електрична трубчаста горизонтальна; 6 - трубка порцелянова або кварцова; 7 - трубка U-подібна зі скляною ватою для утримання механічних домішок; 8 - посудина поглинаюча з розчином хромового ангідриду в сірчаній кислоті для утримання окислів сірки; 9 - посудина поглинаюча з розчином двоохромовоокислого калію в сірчаній кислоті для утримання окислів азоту; 10 - холодильник; 11 - кран триходовий; 12 - кран для з'єднання газовимірювальної бюретки з атмосферою; 13 - термометр; 14 - газовимірювальна бюретка №2; 15 - рухлива шкала газовимірювальної бюретки; 16 - склянка зрівняльна; 17 - посудина, наповнена розчином їдкого калі для поглинання вуглекислого газу

Г.2 Підготовка установки до випробування

Г.2.1 Для підготовки установки до випробування треба посудину 17 і каліапарат 2 наповнити 40 % розчином калію, гідрату окису. У зрівняльну склянку 16 налити 450 мл дистильованої води, додати кілька крапель сірчаної кислоти та 2 або 3 краплі метилоранжу (підфарбована рідина). У оболонку газовимірювальної бюретки 14 і в оболонку холодильника 10 слід налити дистильовану воду.

Г.2.2 Газометр 1 наповнюють киснем, колонку для сушіння газів 3 - натронним вапном або аскаритом, колонку для сушіння газів 4 - безводним хлористим кальцієм. В U-подібну трубку 7 поміщають скляну вату, а в порцелянову трубку 6 - мідну сітку з боку U-подібної трубки. У посудину 8 налити розчин хромового ангідриду в сірчаній кислоті (згідно з Е.3), а в посудину 9 - розчин двохромовокислого калію в сірчаній кислоті (згідно з В.1).

Г.2.3 Установку перевіряють на герметичність. Установка герметична, якщо рівні розчинів у посудині 17 і вимірювальній бюретці 14 залишаються без зміни протягом від 10 хв до 15 хв. Якщо установка негерметична, її слід розібрати, протерти всі крани м'якою тканиною, змазати вазеліном, скласти й знову перевірити на герметичність.

Г.2.4 Порцелянову трубку та човники для спалювання слід прожарити у струмені кисню за температури 1 000 °С. Човники необхідно зберігати в ексикаторі.

Шліф кришки ексикатора не слід покривати мастильними речовинами, тому що кисень є вибухонебезпечним при попаданні масел.

Г.2.5 При герметичності, через установку пропускають кисень протягом від 15 хв до 20 хв за температури печі 1 000 °С, після чого проводять дослід без човника. Дослід без човника проводять так само, як і спалювання (6.3.1.2), але при цьому показання шкали 15 після поглинання газів калі їдким має бути нульовим. Якщо рівень рідини в бюретці після обробки газів калі їдким став вище нуля, дослід без човника слід повторити.

ДОДАТОК Д

(довідковий)

ПОПРАВКА k НА АТМОСФЕРНИЙ ТИСК ТА ТЕМПЕРАТУРУ ДЛЯ
ГАЗОМЕТРИЧНОГО ВИЗНАЧЕННЯ ВУГЛЕЦЮ

Атмосферний тиск, мм рт. ст.	Температура в бюретці, °С												
	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
730	0,9507	0,9462	0,9415	0,9369	0,9322	0,9274	0,9226	0,9177	0,9127	0,9077	0,9026	0,8975	0,8922
732	0,9534	0,9488	0,9442	0,9395	0,9348	0,9300	0,9252	0,9203	0,9153	0,9108	0,9052	0,900	0,8948
734	0,9861	0,9515	0,9468	0,9421	0,9374	0,9326	0,9278	0,9229	0,9179	0,9129	0,9078	0,9026	0,8974
736	0,9587	0,9541	0,9495	0,9448	0,9400	0,9352	0,9304	0,9255	0,9205	0,9155	0,9103	0,9052	0,8999
738	0,9614	0,9568	0,9521	0,9474	0,9427	0,9379	0,9330	0,9281	0,9231	0,9180	0,9129	0,9077	0,9025
740	0,9640	0,9594	0,9548	0,9500	0,9453	0,9405	0,9356	0,9307	0,9257	0,9206	0,9155	0,9103	0,9050
742	0,9667	0,9621	0,9574	0,9527	0,9479	0,9431	0,9382	0,9333	0,9288	0,9232	0,9181	0,9129	0,9076
744	0,9694	0,9647	0,9600	0,9553	0,9505	0,9457	0,9408	0,9359	0,9309	0,9258	0,9206	0,9154	0,9101
746	0,9720	0,9674	0,9627	0,9579	0,9532	0,9483	0,9434	0,9385	0,9334	0,9284	0,9232	0,9180	0,9127
748	0,9747	0,9700	0,9653	0,9606	0,9558	0,9509	0,9460	0,9411	0,9360	0,9309	0,9258	0,9206	0,9152
750	0,9774	0,9727	0,9680	0,9632	0,9584	0,9535	0,9486	0,9437	0,9386	0,9335	0,9284	0,9231	0,9178
752	0,9800	0,9753	0,9706	0,9659	0,9601	0,9562	0,9502	0,9463	0,9412	0,9361	0,9309	0,9254	0,9204
754	0,9827	0,9780	0,9733	0,9685	0,9637	0,9588	0,9538	0,9489	0,9438	0,9387	0,9335	0,9282	0,9229
756	0,9854	0,9806	0,9759	0,9711	0,9663	0,9614	0,9564	0,9515	0,9464	0,9413	0,9361	0,9308	0,9255
758	0,9880	0,9833	0,9785	0,9738	0,9689	0,9640	0,9591	0,9541	0,9490	0,9439	0,9387	0,9334	0,9280
760	0,9907	0,9860	0,9812	0,9764	0,9715	0,9666	0,9617	0,9567	0,9516	0,9464	0,9412	0,9359	0,9306
762	0,9933	0,9886	0,9838	0,9790	0,9742	0,9692	0,9643	0,9593	0,9542	0,9490	0,9438	0,9385	0,9331
764	0,9960	0,9913	0,9865	0,9817	0,9768	0,9719	0,9669	0,9619	0,9568	0,9516	0,9464	0,9411	0,9357
766	0,9987	0,9939	0,9801	0,9843	0,9794	0,9745	0,9696	0,9645	0,9594	0,9542	0,9489	0,9236	0,9382
768	1,0013	0,9966	0,9918	0,9869	0,9820	0,9771	0,9721	0,9670	0,9619	0,9568	0,9515	0,9462	0,9408
770	1,0040	0,9992	0,9944	0,9896	0,9847	0,9797	0,9747	0,9696	0,9645	0,9593	0,9541	0,9488	0,9434

Примітка. Таблиця містить коефіцієнти поправки для вимірювальної бюретки, що калібрована при 16 °С й тиску 760 мм рт. ст., з використанням в якості замикаючої рідини 2 % розчину сірчаної кислоти. Для інших умов проведення вимірювання (тиск нижче 730 мм рт. ст. і вище 770 мм рт. ст.) слід брати коефіцієнти поправки з таблиці 1, яка додається до приладу ГОУ-1.

ДОДАТОК Е

(довідковий)

ГОТУВАННЯ РОЗЧИНІВ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ ВУГЛЕЦЮ ОРГАНІЧНИХ СПОЛУК У ҐРУНТІ СУХИМ СПАЛЮВАННЯМ

Е.1 Готування 40 % розчину калі їдкого

Розчиняють 40 вагових частин гранульованого калі їдкого в 60 вагових частинах дистильованої води. Щільність 40 % розчину калі їдкого дорівнює $1,40 \text{ г/см}^3$. Якщо щільність приготовленого за ваговими співвідношеннями компонентів розчину їдкого калі виявилася нижче ніж $1,40 \text{ г/см}^3$, додають ще гранульованого калі їдкого, доводячи щільність розчину до $1,40 \text{ г/см}^3$.

Е.2 Готування розчину двохромовокислого калію в сірчаній кислоті

Розчиняють 0,3 г здрібненого в порцеляновій ступці кристалічного двохромовокислого калію в 50 мл сірчаної кислоти щільністю $1,84 \text{ г/см}^3$. За необхідності одержання більшого об'єму розчину збільшують кількість двохромовокислого калію й сірчаної кислоти в тих же співвідношеннях.

Е.3 Готування розчину хромового ангідриду в сірчаній кислоті

Беруть 30 мл дистильованої води й додають 12 г здрібненого в порцеляновій ступці кристалічного хромового ангідриду, розчиненого в 15 мл сірчаної кислоти щільністю $1,84 \text{ г/см}^3$.

За необхідності одержання більшого об'єму розчину збільшують кількість всіх трьох компонентів у тих же співвідношеннях.

Код УКНД 13.080.20; 93.020

Ключові слова: випробування, вуглець, ґрунт, лабораторне обладнання, органічна речовина, розчин, щільність.