**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА** **ССР**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**ГРУНТЫ**

**МЕТОДЫ ЛАБОРАТОРНОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ**

**ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ**

**ГОСТ 23740-79**

**Издание официальное**

РАЗРАБОТАН Государственным комитетом СССР по делам строительства

ИСПОЛНИТЕЛИ

*Г. В. Сорокина*, канд. техн. наук; *Н.* *П.* *Бетелев*, канд. геол.-минер. наук*Р. С.* *Зиангиров*, д-р геол.-минер. наук; *И. С.* *Бочарова*; *Т. А.* *Кудинова*

ВНЕСЕН Государственным комитетом СССР по делам строительств

Член Коллегии *В. И. Сычев*

УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по делам строительства от 20 июня 1979 г. № 89

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА** **ССР**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**ГРУНТЫ**

**Методы лабораторного определения содержания Г****ОСТ**

 **органических веществ** **23740—7****9**

Soils. Methods of laboratory determination

 of organic composition

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Постановлением Государственного комитета СССР по делам строительства от 20 июня 1979 г. № 89 срок введения установлен с**

**01.01.1980 г.**

**Несоблюдение стандарта преследуется по закону**

Настоящий стандарт распространяется на песчаные и глинис­тые грунты и устанавливает методы лабораторного определения содержания органических веществ при исследовании этих грунтов для строительства.

1. **ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

**1.1.** Для определения содержания органических веществ в грун­те надлежит установить раздельно количество растительных ос­татков и гумуса.

**1.2** Растительные остатки следует выделить из грунтасухим или мокрым способом, после чего определить их количество

**1.3.** Для установления количества гумуса необходимо опреде­лить содержание углерода разложившихся органических веществ в грунте — органического углерода (Сорг).

Для определения органического углерода надлежит применять методы:

оксидометрический;

сухого сжигания

**1.4** Оксидометрический метод следует применять для опреде­ления органического углерода в песчаных и глинистых грунтах,

содержащих менее 10% гумуса, а в грунтах, содержащих хлори­ды, — после удаления последних.

Метод не допускается применять для определения органичес­кого углерода в песчаных и глинистых грунтах морского, лиман­ного, старичного, озерного и болотного происхождения.

**1.5.** Метод сухого сжигания в кислороде следует применять для определения органического углерода в грунтах морского, ли­манного, старичного, озерного, болотного происхождения и в грунтах, содержащих более 10% гумуса, после удаления карбона­тов.

**1.6.** Содержание органического углерода в грунте надлежит определять в процентах сухого вещества пробы и пересчитывать на количественное содержание гумуса, применяя .коэффициент 1,724.

**1.7.** Отбор и транспортирование образцов грунтов ненарушен­ного сложения надлежит выполнять по ГОСТ 12071—72.

**1.8.** Органические вещества следует определять для средней пробы грунта в воздушно-сухом состоянии. Вес средней пробы грунта должен быть не менее 100 гс.

**1.9.** Для проведения испытания необходимо пробу грунта воз­душно-сухого состояния подготовить растиранием в фарфоровой ступке пестиком с резиновым наконечником: для определения и выделения растительных остатков — до размера агрегатов 3—5 мм; для определения органического углерода — до размера частиц менее 0,25 мм, а затем произвести пробу на хлориды и карбонатность.

**1.10.** Погрешность взвешивания проб должна быть не более 0,01 гс, при определении количества растительных остатков и не более 0,0002 гс при определении органического углерода.

**1.11.** Количество параллельных определений органических ве­ществ должно быть не менее двух.

Погрешность результатов параллельных определений не дол­жна превышать 2,5% от средней определяемой величины. Если расхождение между результатами двух параллельных определе­ний превышает 2,5%, количество определений надлежит увели­чить до трех и более.

За окончательный результат анализа следует принимать сред­нее арифметическое результатов параллельных определений.

**1.12.** Количество органических веществ следует определять с точностью до второго десятичного знака и регистрировать их в журнале (см. приложение 2) с указанием метода определения (пп. 1.2и 1.3).

**1.13.** Термины и определения, применяемые в стандарте, при­ведены в приложении 1.

1. **МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ ОСТАТКОВ**

**2.1.** Растительные остатки надлежит выделить из средней пробы грунта воздушно-сухого состояния и определить их ко­личество в процентах.

**2.2.** Аппаратура

Баня песчаная или водяная.

Весы лабораторные по ГОСТ 19491—74 с гирями по ГОСТ 7328—73.

Воронка стеклянная диаметром 14 см по ГОСТ 8613—75.

Груша резиновая.

Кисточка для сметания частиц с сита.

Лупа

Мешалка.

Нож.

Пинцет.

Сита с сетками проволочными ткаными № 1 и 0,25 по ГОСТ 3584—73.

Стекло органическое листовое по ГОСТ 17622—72.

Цилиндр (см. приложение 3).

Ступка фарфоровая по ГОСТ 9147—73, пестик по ГОСТ 9147—73 с резиновым наконечником.

Термометр по ГОСТ 215—73, с погрешностью измерений до 0,5°С.

Ткань суконная или шерстяная (кусочек).

Чашки фарфоровые по ГОСТ 9147—73.

Шкаф сушильный по ГОСТ 7365—55.

Шпатель по ГОСТ 9147—73.

Эксикатор по ГОСТ 6371—73 с кальцием хлористым 2-водным по ГОСТ 4161— 77.

**2.3.** Проведение испытания

**2.3.1.** Подготовленный грунт надлежит тщательно перемешать и отобрать методом квадратов среднюю пробу не менее 25 гс. Одновременно следует отобрать пробу для определения гигроско­пической влажности по ГОСТ 5180—75.

**2.3.2.** Взятую пробу необходимо поместить на стекло с под­ложенной под него бумагой (для фона). Растительные остатки следует тщательно отбирать (под лупой), раздавливая комочки грунта пинцетом (сухой способ). Для ускорения процесса уда­ления растительных остатков из грунта следует пользоваться не­электризованной пластинкой из органического стекла, а при боль­ших количествах растительных остатков применять отмучивание их в водопроводной воде (мокрый способ).

Сухую пластинку из органического стекла необходимо нате­реть кусочком шерстяной или суконной ткани и быстро провести ее над грунтом, распределенным тонким слоем на стекле или бумаге, следя, чтобы к пластинке не притягивались вместе с расти­тельными остатками глинистые частицы. Пластинку следует дер­жать примерно на 5 см выше слоя грунта.

**2.3.3.** Для отмучивания растительных остатков среднюю пробу грунта следует высыпать в заранее взвешенную фарфоровую ча­шку, взвесить, смочить водой, и слегка растереть пестиком с ре­зиновым наконечником так, чтобы не повредить растительные ос­татки. Затем следует отмутить песок, для чего грунт заливают водой, перемешивают и сливают верхний слой с глинистыми ча­стицами сквозь сито с сеткой № 1 в течение 5—8 с в большую фарфоровую чашку, следя, чтобы на сито не попал песок. Опе­рацию необходимо повторять до полной отмывки песка в чашке.

Растительные остатки на сите следует отмыть от глинистых частиц и перенести во взвешенную фарфоровую чашку. Прошед­шие сквозь сито глинистые частицы следует в чашке взболтать дать им возможность осесть, а растительные остатки, прошед­шие сквозь сито с сеткой № 1, слить через сито с сеткой № 0,25 в другую чашку.

Растительные остатки, оставшиеся на ситах с сетками № 1 и 0,25, следует соединить в одной чашке, а воду выпарить на бане. Все прошедшие через сито частицы грунта следует из чашки пе­ренести в цилиндр и проверить полноту выделения растительных остатков (см. приложение 3).

**2.3.4.** Выделенные песчаные, глинистые частицы и раститель­ные остатки следует высушить в сушильном шкафу до постоянно­го веса при температуре 100—105°С и взвесить с погрешностью не более 0,01 гс.

1. Обработка результатов

 **2.4.1.**Количество растительных остатков Jот в процентах сле­дует вычислить по формуле



где mso*—* вес сухих растительных остатков, гс;

 ms — вес сухого грунта, гс.

 Для пересчета воздушно-сухой навески на сухую применяют

коэффициент 

 где Wr **—** гигроскопическая влаж­ность в процентах.

1. **ОКСИДОМЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД**

**3.1.** Органическое вещество надлежит окислить двухромовокислым калием в сильнокислой среде до образования углекисло­ты, затем оттитровать избыток двухромовокислого калия раство­ром соли Мора и определить содержание органического углерода в грунте по разности объемов соли Мора, израсходованных на титрование двухромовокислого калия в опыте без грунтаи в опыте с грунтом.

**3.2.** Аппаратура и материалы

**3.2.1.** Аппаратура

Баня песчаная или баня водяная.

Бутыли с притертыми пробками емкостью 5000 мл.

Бутыль с притертой пробкой емкостью 10000 мл.

Бюретки.

Весы лабораторные по ГОСТ 19491—74 с гирями по ГОСТ 7328—73.

Воронки стеклянные по ГОСТ 8613—75 диаметром 3,5 и 10 см.

Капельницы лабораторные стеклянные по ГОСТ 9876—73.

Колбы конические плоскодонные из термостойкого стекла ем­костью 100 и 2500—5000 мл.

Колба мерная по ГОСТ 1770—74 емкостью 1000 мл.

Палочки стеклянные.

Пробирки стеклянные по ГОСТ 10515—75.

Склянка типа СПТ (Тищенко) по ГОСТ 10378—73.

Стекло часовое.

Шкаф сушильный.

Чашки фарфоровые по ГОСТ 9147—73 диаметром 5 и 9 см.

Шпатель по ГОСТ 9147—73.

**3.2.2.** Материалы

Вода дистиллированная по ГОСТ 6709—72.

Калия гидрат окиси (кали едкое).

Калий двухромовокнслый (бихромат) по ГОСТ 2652—78.

Калий марганцовокислый по ГОСТ 20490—75.

Кислота азотная по ГОСТ 4461—77.

Кислота серная по ГОСТ 4204—77.

Кислота фенилантраниловая.

Пирогаллол по ГОСТ 10451—63.

Натрий углекислый по ГОСТ 83—79.

Серебро азотнокислое по ГОСТ 1277—-75.

Соль закиси железа и аммония двойная сернокислая (соль Мора) по ГОСТ 4208—72.

**3.3.** Подготовка к испытанию

**3.3.1.** Среднюю пробу весом около 3 гс следует отобрать спо­собом квадратов из грунта (с удаленными растительными остат­ками и просеянного через сито с сеткой № 1), залить дистилли­рованной водой и перемешать в фарфоровой чашке стеклянной палочной в течение 15 мин.

**3.3.2.** Раствор необходимо отфильтровать в пробирку, подкис­лить раствором (1 н) азотнокислого серебра и перемешать (взбалтыванием). Если появляется сильная муть, из грунта пе­ред определением углерода окислением органического вещества двухромовокислым калием следует удалить хлориды.

**3.3.3.** Для удаления хлоридов необходимо взять 25 гс подго­товленного к анализу грунта. Навеску грунта следует поместить в стакан, залить дистиллированной водой, подкисленной несколь­кими каплями серной кислоты (1 н), и способом декантации пе­ренести на фильтр.

Во взятой сухой навеcке грунта отмывать хлориды следует до исчезновения хлора (реакция на хлор). Отмытую навеску грунта с фильтра следует перенести в фарфоровую чашку, высу­шить до воздушно-сухого состояния на водяной бане и после охлаждения взвесить.

Для определения содержания углерода необходимо установить соотношение К1 между первоначальным весом взятого грунта и его весом после удаления хлоридов и высушивания



где m1— вес воздушно-сухой пробы, взятой для удаления хло­ридов, гс;

m2 — вес пробы после удаления хлоридов, гс.

**3.4.** Проведение испытания

**3.4.1.** Среднюю пробу весом 10—20 гс следует дополнительно растереть в ступке до размеров частиц, которые полностью про­ходят через сито с отверстиями сетки 0,25 мм (до состояния пуд­ры) и тщательно перемешать.

Величина навески должна быть от 0,05 до 1 гс в зависимости от предполагаемого содержания гумуса в соответствии с таб­лицей.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Окраска сухого грунта | Содержание гумуса, % | Величина навески, гс |
| Очень черная или темно-коричневая | 10-15 | 0,05-0,1 |
| Черная или коричневая | 7-10 | 0,1-0,15 |
| Темно-серая | 4-7 | 0,15-0,2 |
| Серая | 2-4 | 0,2-0,6 |
| Светло-серая | 1-2 | 0,5-1 |
| Белесая | Менее 1 | 1,0 |

**3.4.2.** Одновременно необходимо отобрать пробу для опреде­ления гигроскопической влажности по ГОСТ 5180—75.

**3.4.3.** Пробу грунта следует взвесить на листочке кальки. Вес пробы определить по разности между весом кальки с пробой и весом после пересыпания пробы в коническую колбу емкостью 100 мл. Погрешность взвешивания должна быть в пределах ± 0,0002 гс.

**3.4.4.** К навеске грунта с помощью бюретки надлежит добавить 10 мл хромовой смеси (0,4 н раствор двухромовокислого калия в разбавленной 1 : 1 серной кислоте). Раствор из бюретки спускают от нулевого деления по каплям (медленно) с соблюдением одина­кового интервала времени при параллельных испытаниях.

Содержимое в колбе следует осторожно перемешивать круго­выми движениями колбы.

Колбы необходимо закрыть воронками диаметром 3,5 см для охлаждения водяных паров и поставить на горячую электроплит­ку с закрытой спиралью или песчаную баню\*.

Кипячение раствора следует продолжать 5 мин (без выделе­ния пара из воронки); оно должно быть еле заметным, т. е. вы­деление пузырьков углекислоты, образующихся от окисления ор­ганических веществ грунта, должно быть обильным, при этом пузырьки должны быть немного больше макового зерна. Отсчет времени кипячения производят с момента появления первого от­носительно крупного пузырька газа.

В процессе кипячения окраска раствора должна изменяться из оранжевой в буровато-коричневую. Если появляется зеленая окраска, что говорит о полном израсходовании хромовой кисло­ты и возможном недостатке ее на окисление гумуса, опыт сле­дует повторить, уменьшив навеску грунта.

По окончании кипячения колбу следует снять с плитки (бани) или вынуть из термостата, обмыть воронку небольшим количе­ством воды, дать колбе охладиться до комнатной температуры и провести титрование.

**3.4.5.** Титрование избытка хромовой смеси следует прово­дить в присутствии фенилантраниловой кислоты. Перед титрова­нием необходимо обмыть горло колбы из промывалки дистилли­рованной водой (количество воды не должно превышать 20 мл), прибавить 5—6 капель 0,2%-ного раствора фенилантраниловой кислоты и титровать раствором соли Мора (0,2 н.) до перехода окраски в зеленую. Раствор соли Мора под конец титрования следует приливать по каплям, все время перемешивая раствор энергичным взбалтыванием.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\* Кипячение допускается проводить в термостате в течение 30 мин при температуре 150°С.

3.4.6. Перед началом или в конце испытания надлежит про­вести опыт без грунта для установления соотношения между ра­створами хромовой смеси и соли Мора в условиях, аналогичных п. 3.4.4. В две конические колбы емкостью 100 мл следует на­лить 10 мл хромовой смеси, для равномерности кипения приба­вить на кончике тонкого шпателя примерно 0,2 гс растертой в порошок прокаленной пемзы (использовать для этой цели песок не допускается) и содержимое в колбах кипятить 5 мин, как ука­зано в п. 3.4.4.

После охлаждения прокипяченую хромовую смесь следует ти­тровать 0,2 н раствором соли Мора в соответствии с п. 3.4.5 и определить среднее из двух опытов количество соли Мора, из­расходованное на титрование 10 мл хромовой смеси.

3.4.7. Определение органического углерода следует проводить в двух параллельных испытаниях. Целесообразно сначала про­вести одно определение органического углерода для серии наве­сок грунтов, затем подсчитать результаты и провести повторное опреде­ление для тех же образцов, но с уточненными навесками.

 3.5. Обработка результатов

Количество органического углерода Сорг в процентах на сухую навеску грунта следует вычислить по формуле



где а — количество раствора соли Мора, израсходованноена титрование 10 мл хромовой смеси в «опыте с пемзой», мл;

Ь — количество соли Мора, израсходованное на титрование

избытка хромовой смеси в опыте с грунтом, мл;

н — нормальность раствора соли Мора, устана вливаемая по

ее титрованию раствором перманганата (0,1 н.);

0,003 — величина 1 мгс.-экв. углерода\*;

г — навеска сухого грунта, гс.

Для пересчета воздушной сухой навески на сухую применяют коэффициент   , где Wr — гигроскопическая влаж­ность грунта.

При наличии в грунте хлоридов для пересчета Сорг применя­ют коэффициент К1 (п. 3.3.3).

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 \* Грамм — эквивалент углерода , где 1 мгс — экв. углерода

будет равен 0,003 гс.

1. **МЕТОД СУХОГО СЖИГАНИЯ**

**4.1.** Окисление углерода бескарбонатной навески грунта сле­дует производить сжиганием этой навески в потоке кислорода при температуре 950—1000°С до прекращения выделения угле­кислого газа, учитываемого газообъемным методом, с последу­ющим пересчетом на углерод.

**4.2.** Аппаратура и материалы

**4.2.1.** Аппаратура Автотрансформатор ЛАТР-1 М.

Баня песчаная или баня водяная.

Баллон кислородный с редуктором по ГОСТ 13861—68.

Барометр-анероид.

Весы лабораторные по ГОСТ 19491—74 с гирями по ГОСТ 7328—73.

Газоанализатор ГОУ-1 по ГОСТ 10713—75.

Газометр стеклянный по ГОСТ 11582—75.

Воронки стеклянные диаметром 10—14 см по ГОСТ 8613—75.

Калиаппарат по ГОСТ 17784—72 или оклянка с насадкой СН

(Дрекселя) по ГОСТ 10378—73.

Колонки для сушки газов, 2 шт.

Краны двухходовые по ГОСТ 7995—68.

Крючок из прочной низкоуглеродистой проволоки.

Лодочки фарфоровые по ГОСТ 6675—73.

Печь электрическая трубчатая горизонтальная, обеспечиваю­щая нагрев до 1000°С, типа СУОЛ-025 1/12-М1.

Плитка с закрытой спиралью.

Пробки резиновые по ГОСТ 7852—76.

Сетка медная.

Склянки промывные по ГОСТ 10378—73, 3 шт.

Тигли емкостью 50 см3 по ГОСТ 9147—73.

Трубка U-образная по ГОСТ 17784—72.

Трубка кварцевая пли фарфоровая длиной 750 мм и внутрен­ним диаметром 18—20 мм по ГОСТ 8680—73.

Трубка резиновая внутренним диаметром 3—4 мм.

Чашки фарфоровые по ГОСТ 9147—73, 2 шт.

Шкаф сушильный по ГОСТ 7365—55.

Эксикатор по ГОСТ 6371—73 с кальцием хлористым 2-водным по ГОСТ 4161—77.

**4.2.2.** Материалы

Ангидрид хромовый по ГОСТ 3776—78.

Аскарит с размером зерен 3—5 мм или известь натронная.

Вата стеклянная.

Вода дистиллированная по ГОСТ 6709—72.

Индикаторная универсальная бумага или лакмус.

Калия гидрат окиси (кали едкое).

Калий двухромовокислый (бихромат) по ГОСТ 2652—78.

Кальций хлористый безводный по ГОСТ 4460—77.

Кислород газообразный по ГОСТ 5583—78, полученный ме­тодом глубокого охлаждения воздуха.

Кислота серная по ГОСТ 4204—77.

Кислота соляная по ГОСТ 3118—77.

Метиловый оранжевый.

Натрия гидроокись (натр едкий) по ГОСТ 4328—77.

Кварцевая пудра.

Фильтры.

**4.3.** Подготовка установки к испытанию

**4.3.1.** Для подготовки установки (см. чертеж) к испытанию надлежит сосуд 17 и калиаппарат 2 наполнить 40%-ным раст­вором калия, гидрата окиси. В уравнительную склянку 16 на­лить 450 мл дистиллированной воды, добавить несколько капель серной кислоты и 2—3 капли метилоранжа (окрашенная жид­кость). В рубашку газоизмерительной бюретки 14 и рубашку холодильника 10 следует налить дистиллированную воду.

**4.3.2.** Газометр 1 надлежит наполнить кислородом, колонку для сушки газов 3 — натронной известью или аскаритом, колон­ку для сушки газов 4 — безводным хлористым кальцием. В U-образную трубку 7 следует поместить стеклянную вату, а в фарфоровую трубку 6 — медную сетку со стороны, обращенной к U-образной трубке. В сосуд 8 надлежит налить раствор хро­мового ангидрида в серной кислоте (см. приложение 5, п. 3), а в сосуд 9 — раствор двухромовокислого калия в серной кислоте (см. приложение 5, п. 2).

**4.3.3.** Установку следует проверить на герметичность. Установ­ка герметична, если уровни растворов в сосуде 17 и измеритель­ной бюретке 14 остаются без изменения в течение 10—15 мин. Если установка негерметична, ее следует разобрать, протереть все краны мягкой тканью, смазать вазелином, собрать и снова проверить на герметичность.

**4.3.4.** Фарфоровую трубку 6 и лодочки для сжигания надле­жит прокалить в токе кислорода при температуре 1000°С. Лодочки следует хранить в эксикаторе.

Шлиф крышки эксикатора не следует покрывать смазываю­щими веществами, так как кислород взрывоопасен при попада­нии масел.

**4.3.5.** При герметичности через установку следует пропустить кислород в течение 15—20 мин при температуре печи 1000°С, по­сле чего провести опыт без лодочки. Опыт без лодочки надлежит проводить так же, как и сжигание (см. п. 4.4), но при этом пока­зание шкалы 15 после поглощения газов кали едким должно быть нулевым. Если уровень жидкости в бюретке 14 после обработки газов кали едким стал выше нуля, опыт без лодочки сле­дует повторить.

**Установка для определения углерода органических соеди****нений сухим сжига****нием**

1—газометр с кислородом; 2—калиаппарат с кали едким; 3—колонка для сушки газов с аскаритом или натронной известью; 4—колонка для сушки газов с хлористым каль­цием; 5— печь электрическая трубчатая горизонтальная; 6—трубка фарфоровая или кварцевая; 7—трубка U-образная со стеклянной ватой для удерживания механиче­ских примесей: 8—сосуд поглотительный с раствором хромового ангидрида в серной кислоте для удержания окислов серы; 9— сосуд поглотительный с раствором двухро­мовокислого калия в серной кислоте, для удержания окислов азота: 10—холодильник; 11—кран трехходовой; 12— кран для соединения газоизмерительной бюретки с атмос­ферой; 13—термометр; 14—газоизмерительная бюретка № 2; 15—подвижная шкала га-зоизмерительной бюретки; 16—склянка уравнительная: 17—сосуд, наполненный раство­ром едкого кали для поглощения углекислого газа

**4.4.** Подготовка пробы к испытанию

**4.4.1.** Перед сжиганием грунта надлежит проверить его на карбонатность: для этого из подготовленного к испытанию об­разца грунта способом квадратов следует взять среднюю пробу (1 гс) в фарфоровую чашку и прибавить 2—3 капли 10%-ной соля­ной кислоты. Если вскипание отсутствует, карбонатов нет, вскипа­ние сильное и продолжительное — карбонатов меньше 10% вскипа­ние бурное н продолжительное — карбонатов больше 10%. Кар­бонаты должны быть удалены способом, исключающим разло­жение органического вещества.

**4.4.2.** Для разрушения карбонатов следует применять раствор 5%-ной серной кислоты.

В фарфоровый тигель емкостью 50 мл необходимо взять спо­собом квадратов среднюю пробу грунта весом 3 гс, налить 3— 4 мл дистиллированной воды, перемешивая грунт стекляннной палочкой. Затем в тигель из бюретки или делительной воронки налить раствор 5%-ной серной кислоты. Во избежание бурного вскипания и разбрызгивания суспензии кислоту следует лить небольшими порциями, все время перемешивая грунт. При пре­кращении выделения пузырьков газа, образующихся при реак­ции, необходимо проверить рН суспензии по индикаторной уни­версальной бумаге (рН 1—10). Доводя реакцию суспензии до кислой (рН 5,5—5,0), добавляют еще 0,5 мл раствора 5%-ной серной кислоты. После тщательного перемешивания вынимают стеклянную палочку из тигля и осторожно смывают ее дистилли­рованной водой из промывалки. Переносят тигель на плитку с за­крытой спиралью, кипятят суспензию в течение 5 мин при слабом нагреве и проверяют реакцию жидкости с помощью индикаторной бумаги.

Если рН суспензии сохраняется кислым, то разрушение карбо­натов закончено.

При наличии щелочной реакции (рН>7) добавляют еще не­много серной кислоты и вновь кипятят суспензию 5 мин.

После окончания разрушения карбонатов тигель снимают с плитки. Нейтрализуют суспензию и определяют реакцию по инди­каторной бумаге, добавляя по каплям 2%-ный раствор натра ед­кого до рН 6,5.

Тигель надлежит перенести на песчаную баню, выпарить со­держимое, а затем высушить в сушильном шкафу в течение 5 ч.

После охлаждения в эксикаторе тигли с осадками следует взве­сить с погрешностью ± 0,0002 гс.

**4.4.3.** Для расчета углерода необходимо установить соотноше­ние между первоначальным весом взятого грунта и его весом по­сле разрушения карбонатов



где m1— вес воздушно-сухой пробы до разрушения карбона­тов, гс;

m2 — вес высушенной пробы после разрушения карбонатов, гс.

Примечания:

1. В процессе кислотной обработки происходят разрушение карбонатных минералов и образование сернокислых солей. При этом вес пробы грунта, как правило, увеличивается;

2. До определения углерода высушенную пробу следует хранить в экси­каторе.

**4.4.4.** Из некарбонатного растертого грунта надлежит взять на­веску с погрешностью ± 0,0002 гс для определения углерода орга­нических соединений.

Величина навески определяется предполагаемым содержанием гумуса:

для песков . . ............... 1 гс

для глин . . . .............. 0,5 гс

для грунтов с содержанием гумуса больше 10% . 0,01—0,03 гс

**4.5.** Проведение испытания

**4.5.1.** Определение углерода органических соединений следует проводить с помощью установки (см. чертеж).

**4.5.2.** Газоизмерительную бюретку 14 следует заполнить до­верху окрашенной жидкостью из уравнительной склянки 16, для чего открыть кран 12 и поднять уравнительную склянку в верхнее положение, затем кран 12 закрыть.

**4.5.3.** Навеску грунта следует поместить в предварительную прокаленную лодочку, присыпать сверху кварцевой пудрой для предотвращения вспышки и при помощи крючка ввести лодочку в центральную часть фарфоровой трубки 5, предварительно на­гретой до 950—ЮОО0С, затем быстро закрыть трубку 6 пробкой, через отверстие в которой подается кислород для сжигания, для чего следует открыть кран газометра 1 и пустить кислород со ско­ростью 3—4 пузырька в секунду. Счет пузырьков ведется в калиаппарате 2.

**4.5.4.** Кран 11, соединяющий фарфоровую трубку 6 с изме­рительной бюреткой 14, некоторое время (≈30 с) следует дер­жать закрытым, чтобы начало сжигания проходило под давлени­ем. Затем кран 11 следует открыть, соединяя фарфоровую труб­ку 6 с измерительной бюреткой 14. Газовая смесь (кислород и углекислый газ) из фарфоровой трубки 6, пройдя сосуды 7,8,911 холодильник 10, поступает в измерительную бюретку 14, вытес­няя окрашенную жидкость. Заполнение бюретки газом продолжа­ется около 3 мин. Затем надлежит прекратить подачу кислорода, закрыть кран газометра 1 и для герметизации измерительной бюретки закрыть кран 11.

**4.5.5.** Перемещая уравнительную склянку 16 следует устано­вить поверхность жидкости в ней на одном уровне с жидкостью в бюретке 14 и с этими уровнями совместить нулевое деление под­вижной шкалы 15 бюретки 14.

**4.5.6.** Поставив кран 11 в положение, соединяющее измеритель­ную бюретку 14 с сосудом 17, и поднимая уравнительную склянку 16 в верхнее положение, следует перевести газовую смесь из бю­ретки 14 в сосуд /7; затем, опуская уравнительную склянку 16, следует перевести газ из сосуда 17 обратно в бюретку 14. Эту операцию повторяют два раза для лучшего поглощения углекис­лого газа.

**4.5.7.** Затем следует закрыть кран 11, соединяющий бюретку 14 с сосудом 17, и установить поверхность жидкости в уравнительной склянке 16 на одном уровне с жидкостью в бюретке 14. От­счет положения этого уровня по шкале 15 бюретки дает количест­во углекислого газа, поглощенное в сосуде 17, то есть содержание углерода в анализируемой навеске.

**4.5.8.** После перевода газа из сосуда 17 в бюретку 14 перед от­счетом уровня жидкости необходимо установить полное отекание капель жидкости со стенок бюретки (обычно около 1 мин).

**4.5.9.** Операцию по сжиганию навески грунта в потоке кисло­рода повторяют 4—6 раз до прекращения выделения углекислого газа. Для расчета содержания углерода в навеске грунта следу­ет суммировать количество выделившегося при ее сжигании угле­кислого газа. После испытания надлежит измерить температуру газа в бюретке 14 по термометру 13 и атмосферное давление по барометру.

**4.6.** Обработка результатов

**4.6.1.** Количество органического углерода Сорг в процентах следует вычислять по формуле



где а — показание шкалы газоизмерительной бюретки (сумма отсчетов) содержания органического углерода в про­бе, %;

р — поправочный коэффициент на температуру и давление,

принимаемый в соответствии с таблицей приложения 6;

г — вес пробы, гс.

Для пересчета воздушно-сухой навески на сухую следует при­менить коэффициент К (п. 3.5). Вычисленная величина Согр для карбонатного грунта определяет содержание органического угле­рода в процентах в грунте, из которого удалены карбонаты (нера­створимый остаток).

**4.6.2.** Пересчет Согр на карбонатный грунт следует произво­дить по формуле



где К2 — поправка на содержание нерастворимого остатка в грунте, в долях единицы (п. 4.4.3).

**ПРИЛОДЕНИЕ 1**

**Рекомендуемое**

**ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Терми****н** | **Определение** |
| Органическое вещество | Под органическим веществом следует понимать растительные остатки, находящиеся в грунте в виде неразложившихся механических включений, и продук­ты их разложения и преобразования — аморфные гумифицированные органические вещества. |
| Растительные остатки | Неразложившиеся механические включения расте­ний |
| Гумус | Сложный агрегат темноокрашенных аморфных продуктов преимущественно биохимического разло­жения отмерших остатков организмов |
| Органический углерод | Углерод, входящий в состав органических соеди­нений |
| Оксидометрический метод | Определение содержания органического углерода методом окисления двухромо­во­кислым калием  |
| Сильнокислая среда | рН меньше 1 |
| Метод сухого сжигания | Окисление углерода бескарбонатной навески в то­ке кислорода при температуре 950—1000°С до угле­кислого газа, учитываемого газообъемным методом с последующим пересчетом на углерод |

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2**

**Рекомендуемое**

**ЖУРНАЛ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХЬТ ВЕЩЕСТВ В ГРУНТЕ**

**1. Журнал определения количества растительных остатков в грунте**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Дата** | **Лабора** | **Наимено-** | **Номер** | **Вес, гс** | **Гигроскопи-** | **Вес** | **Номер** | **Вес, гс** | **Количество** | **Метод** |
|  | **торный****номер** | **вание грунта** | **чашки** | **Воздушно-****сухого****грунта и чашки** | **Чашки** | **Воздуш­но****сухого****грунта** | **ческая влажность, %** | **сухого****грунта,****гс** | **чашки** | **Воздушно-су-****хих раститель-****ных остатков****и чашки** | **Сухих раститель-****ных остатков****и чашки** | **Чашки** | **Сухих раститель-****ных остатков** | **раститель-****ных остатков, %** | **выделения** **раститель-****ных остатков** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Исполнитель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 (фамилия, имя, отчество, подпись)

Журнал проверил « » \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_19\_\_\_\_\_г.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 (должность, фамилия, имя, отчество, подпись)

 **2. Журнал определения оксидометрическим методом количества органического углерода в грунте**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Дата** | **Лабора** | **Наимено-** | **Номер** | **Вес, гс** | **Гигроскопи-** | **Вес** | **Хромовая** | **Соль Мора** | **Количество** | **Гумус,** |
|  | **торный****номер** | **вание грунта** | **колбы** | **Воздушно-****сухого****грунта и кальки** | **Кальки** | **Воздушно****сухого****грунта** | **ческая влажность,****%** | **сухого****грунта,****гс** | **смесь,мл** | **Нормальность, н** | **Израсходовано,****мл** | **Сорг , %** | **%** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Исполнитель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 (фамилия, имя, отчество, подпись)

Журнал проверил « » \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_19\_\_\_\_\_г.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 (должность, фамилия, имя, отчество, подпись)

1. **Журнал определеления методом сухого сжигания количества органического углерода в грунте**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Дата** | **Лабора** | **Наимено-** | **Вес, гс** | **Показания шкалы** | **Поправоч-** | **Количество Сорг, %** | **Гумус,** |
|  | **торный****номер** | **вание грунта** | **Лодочки с грунтом** | **Лодочки** | **Грунта** | **1** | **2** | **3** | **Сумма** | **ный коэф-****фициент на темпе-****ратуру и** **давление р** | **в некарбонат-****ной навеске** | **в карбонат-****ном грунте** | **%** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Исполнитель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 (фамилия, имя, отчество, подпись)

Журнал проверил « » \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_19\_\_\_\_\_г.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 (должность, фамилия, имя, отчество, подпись)

**ПРИЛОЖЕНИЕ 3**

**Рекомендуемое**

**ПРОВЕРКА ЧИСТОТЫ ВЫДЕЛЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ ОСТАТКОВ ИЗ ГРУНТА**

Для проверки чистоты выделения растительных остатков из грунта реко­мендуется оставшийся в фарфоровой чашке глинистой осадок (п. 2.3.3) пере­нести методом декантации через сито с сеткой № 0,25 в цилиндр (см. чертеж) и долить его водой до метки. Затем следует измерить температуру воды, взбол­тать перенесенный в цилиндр грунт мешалкой в течение 1 мин и слить через верхний штуцер во взвешенную фарфоровую чашку 100 миллиметровый слой суспензии через интервал времени, указанный в зависимости от температуры в таблице.

Через нижний штуцер слить нижний слой суспензии в другую чашку, если на стенках цилиндра остались растительные остатки, собрать их пальцем и до­бавить к растительным остаткам, оставшимся на сите. Собранные в чашках суспензии выпаривать на бане и каждую фракцию проверить на чистоту выде­ления растительных остатков. Оставшиеся в процессе выпаривания на стенках чашек растительные остатки следует собрать с помощью пластинки из органи­ческого стекла и добавить к выделенным ранее растительным остаткам.

**Таблица 1**

|  |  |
| --- | --- |
|  | Температура °С |
| Плотность частиц, гс/см2 | 10 | 12,5 | 15 | 17,5 | 20 | 22,5 | 25 | 27,5 | зо |
|  | Время падения частиц 0,005 мм на глубину более 10 см |
| 2,45 | 1 ч 49'ЗЗ" | 1 ч 42'22" | 1ч36' | 1 ч 30'5" | 1 ч 24'52" | 1 ч 19'54" | 1 ч 15'31" | 1 ч 11'15" | 1 ч 7'28" |

****

**Цилиндр для проверки полноты выделения растительных остатков**

**ПРИЛОЖЕНИЕ** **4**

**Справочное**

**ПРИГОТОВЛЕНИЕ РАСТВОРОВ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ В ГРУНТЕ ОКИСЛЕНИЕМ ДВУХРОМОВОКИСЛЫМ КАЛИЕМ**

**1.** Приготовление хромовой смеси (0,4 н. раствор двухромовокислого калии в разбавленной 1:1 серной кислоте)

Растворяют 40 г измельченного в фарфоровой ступке кристаллического двухромозокислого калия в 500—600 мл дистиллированной воды и фильтруют через бумажный фильтр в мерную колбу емкостью 1000 мл.

Раствор доводят до метки дистиллированной водой и переливают» в колбу из термостойкого стекла емкостью на 2,5—-б л.

К раствору приливают (под тягой) небольшими порциями (по 100 мл) 1 л серной кислоты (плотностью 1,84 гс/см3) при осторожном и многократном по-мешивании. Раствор закрывают воронкой, оставляют стоять для полного ох­лаждения до следующего дня, еще раз перемешивают и переливают в бутыль с притертой пробкой. Хранят раствор в темном месте.

**2.** Приготовление 0,2 н раствора соли Мора

Для приготовления 0,2 н раствора помещают 80 гс соли Мора (использу­ют только голубые кристаллы, сильно побуревшие отбрасывают), в колбу ем­костью 1 л и заливают 1 н раствором серной кислоты примерно на 2/3 ее объ­ема. Раствор взбалтывают до полного растворения соли, фильтруют через двойной складчатый фильтр, добавляют дистиллированную воду до метки и хорошо перемешивают.

Раствор хранят в бутыли, изолированной от воздуха (см. чертеж). В склянку Тищенко помещают щелочной раствор пирогаллола. Для приготовления щелочного раствора пирогаллола растворяют 12 гс пи­рогаллола в 50 мл воды и смешивают с раствором едкого кали (180 гс кали едкого на 300 мл воды).

Нормальность раствора соли Мора устанавливают и проверяют по 0,1 и раствору марганцовокислого калия. В коническую колбу емкостью 250 мл от­меряют бюреткой 10 мл раствора соли Мора, прибавляют 50 мл дистиллирован­ной воды и 1 мл серной кислоты (плотность 1,84 гс/см3 титруют 0,1 и раство­ром марганцовокислого калия до слаборозовой окраски, не исчезающей в те­чение 1 мин. Титрование проводят в трехкратной повторности. Нормальность раствора соли Мора (N1) вычисляют по формуле



где V2—объем марганцовокислого калия, см3

N2—нормальность раствора марганцовокислого калия, н;

V1 — объем соли Мора, см3

3. Приготовление раствора фенилантраниловой кислоты

Отвешивают 0,2 гс фенилантраниловой кислоты и растворяют в 100 мл 0,2%-ного раствора соды.

Для улучшения смачивания порошка индикатора взятую навеску необхо­димо предварительно перемешать в фарфоровой чашке стеклянной палочкой с несколькими миллилитрами 0,2%-ного раствора соды до пастообразного со­стояния. Затем добавляют остальное количество раствора соды при тщатель­ном перемешивании.

**Установка для хра****нения титрованного раствора соли Мора**

1-предохранительная трубка с кри­сталлами сернокислого железа, 2-склянка Тищенко со щелочным раствором пирогаллола

**ПРИЛОЖЕНИЕ 5**

**Справочное**

**ПРИГОТОВЛЕНИЕ РАСТВОРОВ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ УГЛЕРОДА ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ В ГРУНТЕ СУХИМ СЖИГАНИЕМ**

**1.** Приготовление 40%-ного раствора кали едкого

Растворяют 40 весовых частей гранулированного кали едкого в 60 весовых частях дистиллированной воды. Плотность 40%-ного раствора кали едкого рав­на 1,40 гс/см3. Если плотность приготовленного по весовым соотношениям ком­понентов раствора кали едкого оказалась ниже, чем 1,40 гс/см3, добавляют еще гранулированного кали едкого, доводя плотность раствора до 1,40 гс/см3.

**2.** Приготовление раствора двухромовокислого калия в серной кислоте. Растворяют 0,3 гс измельченного в фарфоровой ступке кристаллического двухромовокислого калия в 50 мл серной кислоты плотностью 1,84 гс/см3. При необходимости получения более значительного объема раствора увеличивают количество двухромовокислого калия и серной кислоты в том же соотношении.

**3.** Приготовление раствора хромового ангидрида в серной кислоте. Берут 30 мл дистиллированной воды и добавляют 12 гс измельченного в фарфоровой ступке кристаллического хромового ангидрида, растворенного в 15 мл серной кислоты плотностью 1,84 гс/см3.

При необходимости получения более значительного объема раствора уве­личивают количество всех трех компонентов в том же соотношении.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 6**

**Справочное**

**Поправки на атмосферное давление и температуру к газометрическому определению углерода**

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Те****мперату****ра в** **бю****ретке, °С** |
| **Атмосферное давле****ние мм** **рт.** **ст.** | 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 |

Примечание Таблица содержит поправочные коэффициенты для измерительной бюретки, калиброванной при 16°С и давлении 760 мм рт. ст., с использованием в качестве запирающей жидкости 2%-ного раствора серной кис­лоты. Для других условий проведения измерений (давление ниже 730 и выше 770 мм рт. ст. ) следует брать попра­вочные коэффициенты из табл. 1, прилагаемой к прибору ГОУ-1.