

Группа Н09

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР**

---

**ВОДА ПИТЬЕВАЯ**

**Метод определения массовой  
концентрации алюминия**

Drinking water.  
Method of determination of  
aluminium mass concentration

**ГОСТ  
18165—81**

**Взамен  
ГОСТ 18165—72**

---

**Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 28 апреля  
1981 г. № 2165 срок действия установлен**

**с 01.07.82**

**до 01.07.87**

**Несоблюдение стандарта преследуется по закону**

Настоящий стандарт распространяется на питьевую воду и устанавливает фотометрический метод определения массовой концентрации алюминия с реактивом алюминон.

Метод основан на способности иона алюминия образовывать с алюминоном оранжево-красное труднорастворимое комплексное соединение. Реакция осуществляется при рН 4,5 в присутствии сульфата аммония.

Чувствительность метода составляет 0,05 мг/дм<sup>3</sup> алюминия при объеме пробы 25 мл.

---

**Издание официальное**

**Перепечатка воспрещена**

## 1. МЕТОДЫ ОТБОРА ПРОБ

1.1. Пробы воды отбирают по ГОСТ 24481—80.

1.2. Объем пробы воды для определения алюминия должен быть не менее 100 мл.

1.3. Анализ проводят не позднее чем через 2 ч после отбора пробы. Если анализ проводят позже, пробу консервируют добавлением 3 мл концентрированной соляной кислоты на 1 л воды. Срок хранения консервированной пробы 3 сут.

## 2. АППАРАТУРА, МАТЕРИАЛЫ И РЕАКТИВЫ

2.1. Для проведения анализа используют следующие аппаратуру, материалы и реактивы:

фотоэлектроколориметр любой модели;

куветы с толщиной слоя 30 мм;

весы аналитические лабораторные по ГОСТ 24104—80, класс точности 1,2;

колбы мерные по ГОСТ 1770—74, вместимостью 50, 100, 250 и 1000 мл;

пипетки мерные по ГОСТ 20292—74, вместимостью 1, 2, 5, 10, 25 мл;

чашки кварцевые по ГОСТ 19908—80, В/Н 100/71;

стаканы кварцевые по ГОСТ 19908—80, В/Н 100/40;

колба типа П-2-250-34 ТХС по ГОСТ 25336—82;

цилиндры мерные по ГОСТ 1770—74, вместимостью 25 и 50 мл;

квасцы алюмокалиевые по ГОСТ 4329—77, ч. д. а. или х. ч.;

квасцы алюмоаммонийные по ГОСТ 4238—77, ч. д. а. или х. ч.;

алюминон (аммонийная соль ауринтрикарбоновой кислоты) по ГОСТ 9859—74, ч. д. а.;

аммоний сернокислый по ГОСТ 3769—78, ч. д. а. или х. ч.;

натрия гидроокись по ГОСТ 4328—77, ч. д. а.;

натрий уксуснокислый по ГОСТ 199—78, ч. д. а.;

натрий серноватисто-кислый (тиосульфат) по СТ СЭВ 223—75, ч. д. а.;

кислоту аскорбиновую ч. д. а.

кислоту серную по ГОСТ 4204—77, ч. д. а. или х. ч.;

кислоту соляную по ГОСТ 3118—77, ч. д. а. или х. ч.;

кислоту уксусную по ГОСТ 61—75, ч. д. а. или х. ч.;

воду дистиллированную по ГОСТ 6709—72;

фильтры бумажные ФОМ (синяя лента).

## 3. ПОДГОТОВКА К АНАЛИЗУ

3.1. Приготовление основного стандартного раствора с массовой концентрацией алюминия 0,10 мг/дм<sup>3</sup>

1,758 г двенадцативодной соли алюмокалиевых квасцов или

1,680 г двенадцативодной соли алюмоаммонийных квасцов помещают в мерную колбу вместимостью 1000 мл, приливают 300—400 мл дистиллированной воды, растворяют соль, осторожно при перемешивании добавляют 5 мл концентрированной серной кислоты и доводят объем раствора до метки дистиллированной водой. Раствор хранят в колбе с хорошо притертой пробкой. Срок хранения 3 мес.

3.2. Приготовление рабочего стандартного раствора с массовой концентрацией алюминия 0,002 мг/см<sup>3</sup>

2 мл основного стандартного раствора помещают в мерную колбу вместимостью 100 мл и доводят объем раствора до метки дистиллированной водой. Раствор готовят в день проведения анализа.

3.3. Приготовление раствора сульфата аммония  
50,0 г сульфата аммония растворяют в 100 мл дистиллированной воды.

3.4. Приготовление ацетатного буферного раствора ( $\text{pH}=4,5\pm 0,1$ )

19,0 г трехводного уксуснокислого натрия помещают в мерную колбу вместимостью 1000 мл и растворяют в 200—300 мл дистиллированной воды, приливают 8,5 мл ледяной уксусной кислоты и доводят объем раствора до метки дистиллированной водой;  $\text{pH}$  буферного раствора устанавливают потенциометрически и, при необходимости, доводят раствором гидроокиси натрия до  $\text{pH}$  4,5.

3.5. Приготовление раствора гидроокиси натрия

5,0 г гидроокиси натрия растворяют в 100 мл дистиллированной воды.

3.6. Приготовление раствора алюминона

0,500 г алюминона растворяют в 250 мл дистиллированной воды. Раствор следует использовать только через неделю после приготовления. Раствор алюминона хранят в склянке из темного стекла. Срок хранения 3 мес.

3.7. Приготовление 0,01 н. раствора тиосульфата из фиксаля.

#### 4. ПРОВЕДЕНИЕ АНАЛИЗА

4.1. Определению алюминия мешают: окисное железо ( $\text{Fe}^{+3}$ ), хлор, фториды, полифосфаты.

Влияние железа ( $\text{Fe}^{+3}$ ) до массовой концентрации 0,3 мг/дм<sup>3</sup> и более устраняется восстановлением его аскорбиновой кислотой до закисного железа ( $\text{Fe}^{+2}$ ).

Влияние остаточного активного хлора до массовой концентрации 0,5 мг/дм<sup>3</sup> устраняется восстановлением его аскорбиновой

кислотой. Для этого в 50 мл анализируемой воды добавляют и растворяют 25—30 мг аскорбиновой кислоты. При наличии в воде остаточного активного хлора более  $0,5 \text{ мг/дм}^3$  его влияние устраняется добавлением эквивалентного количества  $0,01 \text{ н.}$  раствора серноватистокислого натрия.

Влияние фторидов массовой концентрацией более  $0,3 \text{ мг/дм}^3$  и полифосфатов массовой концентрацией более  $0,2 \text{ мг/дм}^3$  устраняется выпариванием с серной кислотой. Для этого 50 мл анализируемой воды помещают в кварцевые чашку или стакан, приливают 2 мл концентрированной серной кислоты и упаривают раствор до полного удаления паров серной кислоты. Сухой остаток обрабатывают 5 мл концентрированной соляной кислоты и выпаривают раствор до состояния влажных солей. К остатку приливают 15—20 мл горячей дистиллированной воды, перемешивают и фильтруют раствор через бумажный фильтр в мерную колбу вместимостью 50 мл.

Чашку или стакан, в котором упаривалась проба воды, а также фильтр промывают три-пять раз 5 мл горячей дистиллированной воды ( $40\text{--}60^\circ\text{C}$ ), после охлаждения раствора его объем доводят до метки дистиллированной водой. В пробе воды, обработанной в зависимости от ее состава либо простым добавлением аскорбиновой кислоты, либо выпариванием с серной кислотой и дальнейшим введением аскорбиновой кислоты, определяют алюминий.

4.2. В мерную колбу вместимостью 50 мл помещают 25 мл обработанной воды (если массовая концентрация алюминия в воде более предельно допустимой концентрации  $0,5 \text{ мг/дм}^3$ , то на анализ следует брать 10 мл воды), приливают 1 мл раствора сульфата аммония, перемешивают и добавляют 2 мл раствора алюминона. Раствор опять перемешивают, через 3—5 мин приливают 10 мл ацетатного буферного раствора и доводят объем раствора до метки дистиллированной водой.

Одновременно готовят раствор для холостой пробы, не содержащий алюминий. Для этого в мерную колбу вместимостью 50 мл помещают 25 мл дистиллированной воды, добавляют 1 мл раствора сульфата аммония, перемешивают, добавляют 25—30 мг аскорбиновой кислоты, перемешивают и далее поступают, как описано выше. Через 20 мин измеряют оптическую плотность раствора при длине волны  $525\text{--}540 \text{ нм}$  в кювете с толщиной слоя 30 мм относительно холостой пробы. По градуировочному графику находят количество алюминия в пробе в микрограммах.

#### 4.3. Построение градуировочного графика

В мерные колбы вместимостью 50 мл помещают 0; 0,5; 1,0; 2,0; 3,0; 4,0; 5,0 и 7,0 мл рабочего стандартного раствора, что соответствует 0,0; 1,0; 2,0; 4,0; 6,0; 8,0; 10,0; 14,0 мкг алюминия, добавляют в колбы дистиллированную воду до объема примерно 20—

25 мл, приливают 1 мл раствора сульфата аммония, перемешивают, добавляют 25—30 мг аскорбиновой кислоты, перемешивают и далее проводят определение, как указано в п. 4.2.

Анализ со стандартными растворами алюминия повторяют еще два-три раза.

Строят калибровочный график зависимости оптической плотности растворов от количества алюминия, откладывая по оси абсцисс количество алюминия в микрограммах, а по оси ординат значение оптической плотности. График должен иметь прямолинейный характер.

Градуировочный график следует проверять по трем-четырем точкам еженедельно и строить заново при использовании новой партии алюминона и других реактивов.

## 5. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ

5.1. Массовую концентрацию алюминия ( $X$ ) в мг/дм<sup>3</sup> вычисляют по формуле

$$X = \frac{C}{V},$$

где  $C$  — количество алюминия в пробе, найденное по градуировочному графику, мкг;

$V$  — объем воды, взятый для анализа, мл.

За окончательный результат испытания принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений, допускаемые расхождения между которыми не должны превышать 6% при массовой концентрации алюминия на уровне предельно допустимой концентрации.

Результат округляют до двух значащих цифр.

Сходимость результата анализа ( $A$ ) в процентах вычисляют по формуле

$$A = \frac{2 \cdot (P_1 - P_2)}{P_1 + P_2} \cdot 100,$$

где  $P_1$  — больший результат из двух параллельных определений;

$P_2$  — меньший результат из двух параллельных определений.