

ОХРАНА ПРИРОДЫ. АТМОСФЕРА

**Метод определения величины каплеуноса
после мокрых пылегазоочистных аппаратов**

Nature protection. Atmosphere. A method for determining the amount of drops carried after apparatus for wet scrubbing of dust and gases have been operated

ГОСТ**17.2.4.01—80***

Постановлением Государственного комитета ССР по стандартам от 11 марта 1980 г. № 1102 срок введения установлен

с 01.07.81

Ограничение срока действия снято Постановлением Госстандарта от 21.01.86 № 156

Настоящий стандарт устанавливает метод определения величины каплеуноса после мокрых аппаратов пылегазоочистки, орошаемых водными растворами солей, кислот и щелочей при конечном каплеуносе не более 5 г/м³ (при нормальных условиях: температуре 0 °С и давлении 101325 Па) и содержании в массе остаточной пыли водорастворимой соли с выбранным ионом-индикатором менее 2 %. Скорость в газоходе на выбранном участке не должна превышать 25 м/с.

Сущность метода заключается в отборе измеренного объема газа из газожидкостного потока, отделении капель орошающего раствора с помощью каплеприемника, помещенного внутри газохода и определении количества раствора по содержанию одного из ионов раствора, принимаемого в качестве индикатора.

В зависимости от химического состава орошающего раствора содержание ионов-индикаторов сульфатов определяют по ГОСТ 4389—72; нитратов — по ГОСТ 4198—75; хлоридов — по ГОСТ 4245—72; общего магния по ГОСТ 4151—72; фосфатов — по ГОСТ 18309—72 и по ГОСТ 24596.2—81; ионов K⁺, Na⁺, Ca⁺⁺ определяют методом пламенной фотометрии.

В качестве иона-индикатора принимают тот ион, содержание которого в жидкой фазе максимальное, а в газовой минимальное. Наибольшая относительная погрешность при определении величины каплеуноса не превышает 20 %.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

Издание официальное

Перепечатка воспрещена

* Переиздание с Изменением № 1, утвержденным в
январе 1986 г. (ИУС 5—86)

1. МЕТОД ОТБОРА ПРОБ

1.1. Пробы отбирают в каждом центре участков с равновеликими площадями, на которые условно разделяется выбранное сечение (табл. 1, 2) на взаимно перпендикулярных направлениях.

Таблица 1

Разбивка прямоугольного сечения газохода на участке отбора проб

Сторона сечения, мм	Количество равновеликих квадратов
До 200	1
200—400	4
400—600	6
600—800	8
Свыше 800	10

Таблица 2

Разбивка круглого сечения газохода на участке отбора проб

Диаметр газохода, мм	Количество равновеликих колец
До 200	3
200—400	4
400—600	5
600—800	6
800—1000	8
Свыше 1000	10

(Измененная редакция, Изм. № 1).

1.2 Участок газохода, в котором отбирают пробу, должен быть прямолинейным на протяжении не менее трех диаметров (или сторон) сечения газохода.

1.3 Сечение газохода, в котором проводится отбор пробы, выбирают согласно ГОСТ 12.3.018—79, разд. 1. На газоходе круглого сечения приваривают два штуцера с диаметром 50 мм и высотой 40 мм на взаимно перпендикулярных диаметрах. На газоходе прямоугольного сечения количество штуцеров соответствует числу равновеликих квадратов, примыкающих к стенке газохода, на которой размещают штуцера.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

1.4 Для выбора каплеприемника проводят качественную оценку величины каплеуноса с отбором пробы на полоску индикаторной бумаги, которую закрепляют на деревянной рейке и помещают в середину газохода против направления потока газа с выдержкой от 5 до 10 с. Конструкцию каплеприемника выбирают по оценке количества пятен размером не менее 0,2 мм, приходящихся на 1 см² индикаторной бумаги (табл. 3). Эта же таблица может служить и для ускоренной качественной оценки эффективности работы каплеуловителей.

1.5. С помощью пневтометрической трубы по ГОСТ 12.3.018—79 и ГОСТ 8.361—79 и микроманометра по нормативно-технической документации определяют поля скоростей по ГОСТ 12.3.018—79 в выбранном для отбора проб сечении.

1.6. Схему для отбора проб собирают по черт 3. Перед размещением каплеприемника в газоходе собранную схему проверяют на герметичность. Для этого плотно зажимают входное отвер-

стие каплеприемника при включенном вакуумнасосе и заданном расходе газа через диафрагму. При герметичности схемы уровень жидкости на шкале дифманометра падает до нуля. При наличии подсосов они устраняются, схему вновь проверяют на герметичность и только после этого помещают в газоход.

1.5, 1.6. (Измененная редакция, Изм. № 1).

Таблица 3

Среднее количество пятен на 1 см ² индикаторной бумаги	Исполнение каплеприемника	Оценка эффективности работы каплеуловителя
Не более 5	1	Удовлетворительная
5—20	2	Плохая
Более 20	3	Практически не работает

1.6.1. Каплеприемник устанавливают в крайней точке выбранного сечения газохода (п. 1.1) входным отверстием навстречу газовому потоку. Отбор проб проводят исходя из условий равенства средней скорости газов в газоходе и входном отверстии каплеприемника, регулируя расход просасываемого газа. Во время отбора проб каплеприемник перемещают по диаметру круглого газохода или по средней линии прямоугольного с фиксацией на 2—3 мин в каждой выбранной точке.

1.6.2. При использовании щелевого каплеприемника, ребро сетчатого сепаратора и входная щель устанавливаются навстречу потоку.

1.6.3. Общая продолжительность отбора проб составляет:
30—40 мин — для каплеприемника исполнения 1 (черт. 1);
20—30 мин — для каплеприемника исполнения 2 (черт. 1);
10—15 мин — для каплеприемника исполнения 3 (черт. 2).

1.7. Пробы отбирают из каждого штуцера 2—3 раза. Одновременно с первыми и последними отборами газожидкостных проб отбирают пробы орошающего раствора объемом 200—250 см³, которые для усреднения смешиваются.

Пробы раствора отбирают перед газоочистным аппаратом.

1.6.1—1.7. (Измененная редакция, Изм. № 1).

1.8. После окончания отбора пробы каплеприемник извлекают из газохода, отсоединяют от коммуникаций и вытирают снаружной стороны влажным ватным или бумажным тампоном от пленки раствора.

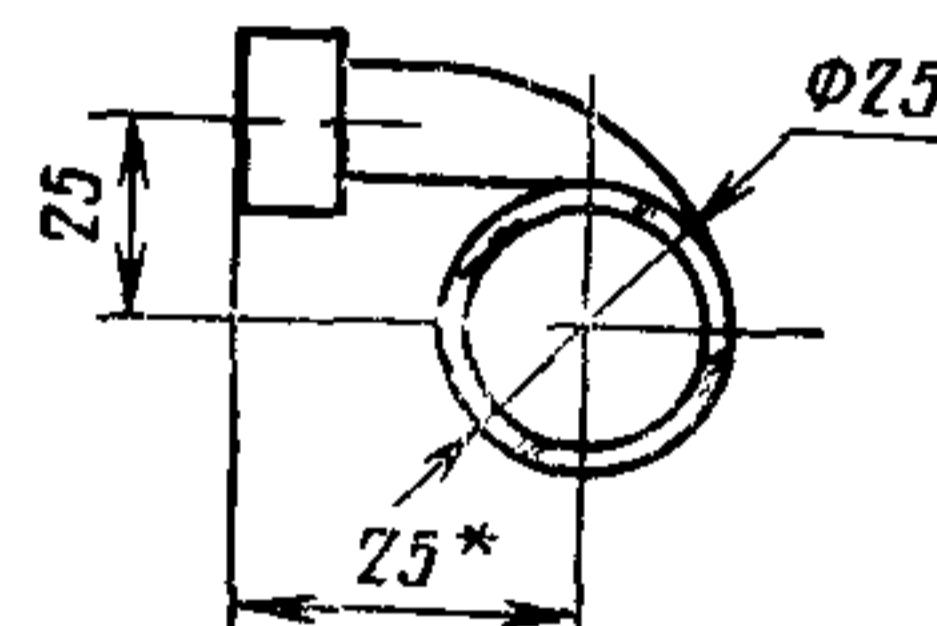
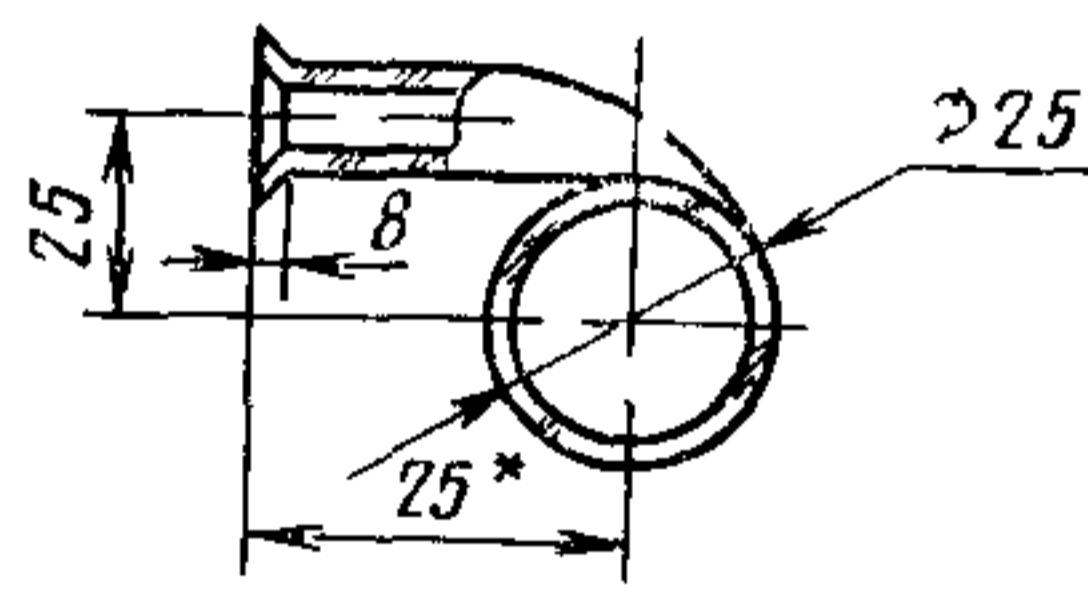
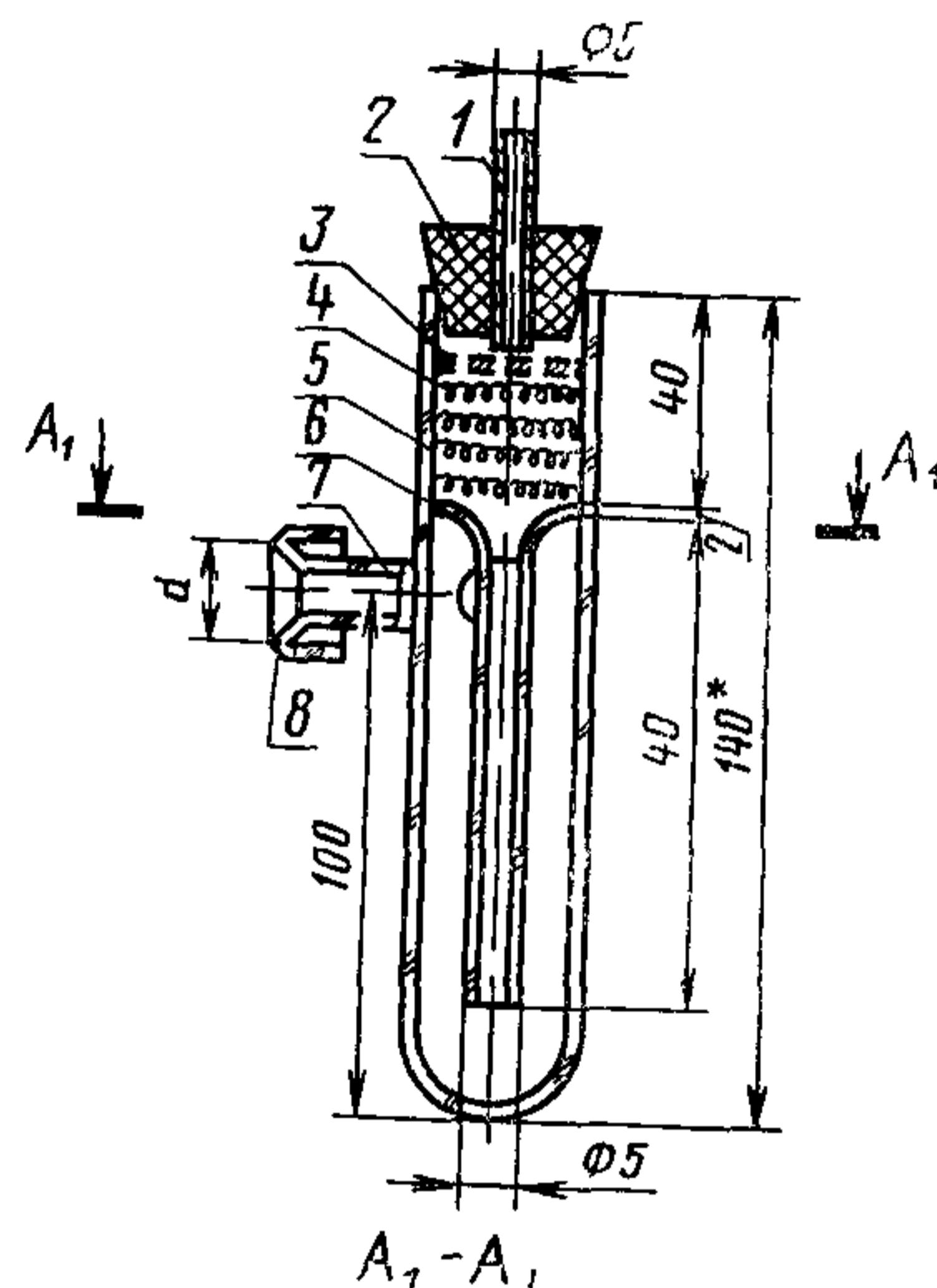
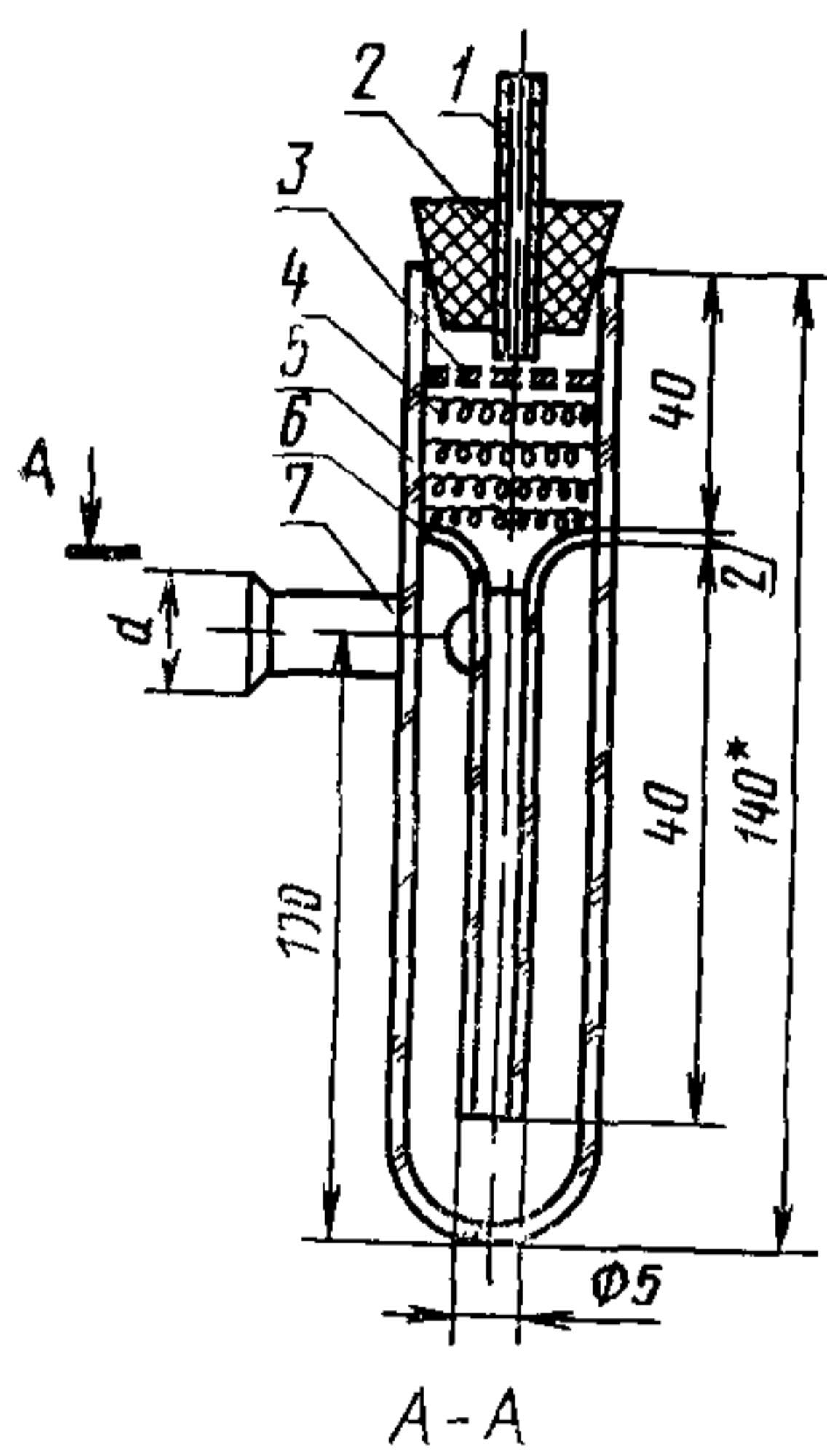
Если за время отбора проб карман каплеприемника исполнения 2 будет переполнен, то пробу отбирают снова с меньшим промежутком времени.

1.8.1. Внутренние поверхности каплеприемников и вату тщательно промывают дистиллированной водой по ГОСТ 6709—72, сливая смывы через газозаборный носик, а у щелевого капле-

приемника — через штуцер. Полученные растворы отфильтровывают от твердых включений на воронке с бумажным фильтром (Измененная редакция, Изм. № 1).
182 (Исключен, Изм. № 1).

Каплеприемники

Исполнение 1



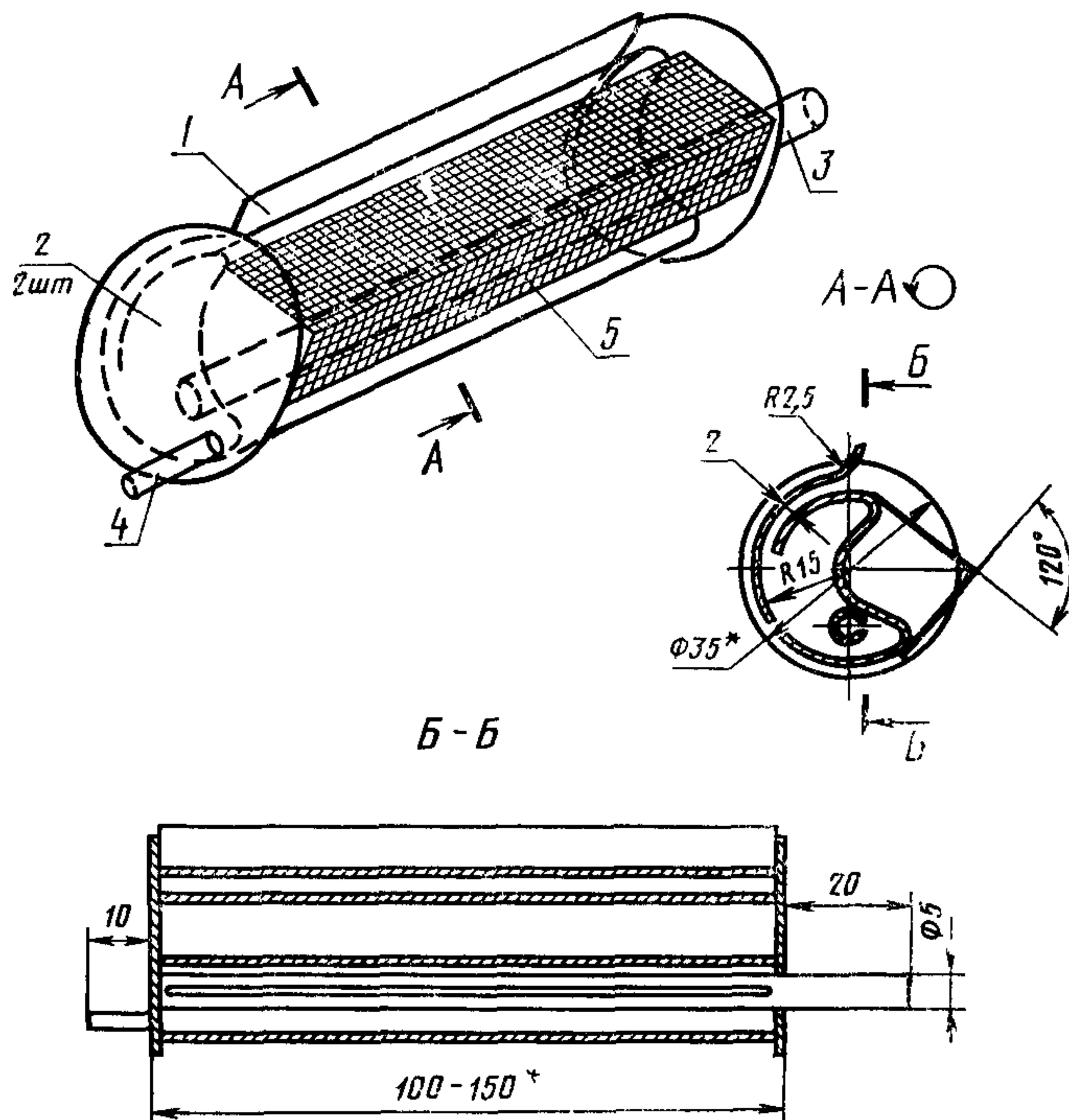
Размеры для справок

1—трубка 2—пробка 3—сетка 4—ваты 5—корпус каплеприемника 6—отражатель,
7—входной штуцер, 8 —прерыватель пленки

Черт 1

Щелевой каплеприемник

Исполнение 3

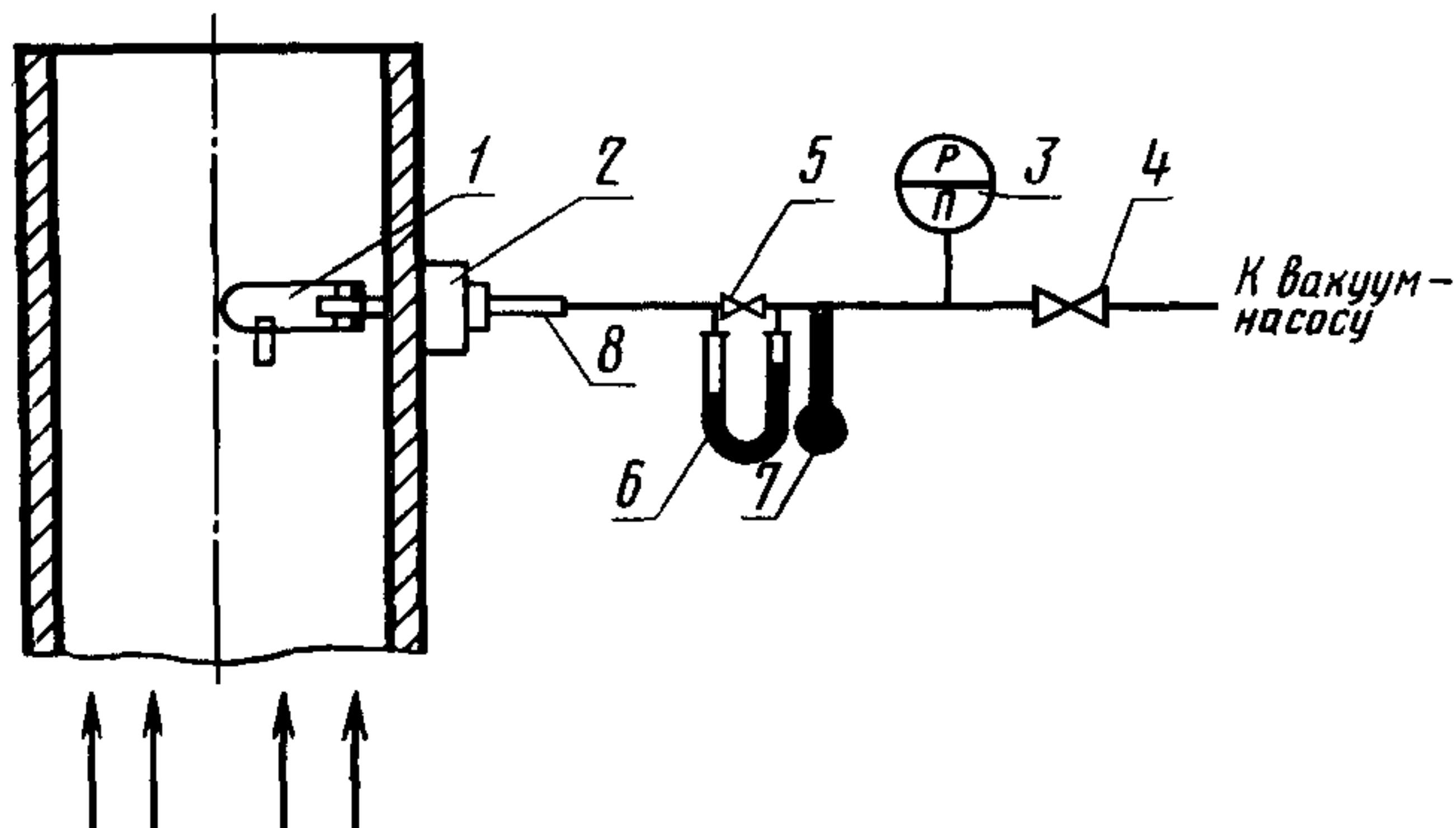


* Размеры для справок

1—корпус; 2—стенка, 3—трубка центральная, 4—штуцер сливной,
5—поглотитель сегчатый

Черт 2

Схема отбора проб



1—каплеприемник; 2—штуцер; 3—манометр; 4—кран; 5—диафрагма; 6—манометр ртутный; 7—термометр, 8—пробоотборная трубка

Черт. 3

2. АППАРАТУРА, МАТЕРИАЛЫ И РЕАКТИВЫ

Для проведения испытания применяют следующие аппаратуру, материалы и реактивы:

фотометр пламенный с нижним пределом измерения не более 0,02 мг/дм³ по ТУ 25—05.2749—81;

микроманометр ММН по нормативно-технической документации;

пневмометрическая трубка по ГОСТ 12.3.018—79;

секундомер по ТУ 25—1819.0021—90 и ТУ 25—1894.003—90;

реометр с набором диафрагм для измерения расхода газа в интервале от 2 дм³/мин и выше по ГОСТ 9932—75;

набор каплеприемников с диаметрами входного отверстия от 5 до 9 мм с интервалом в 1 мм. В зависимости от содержания капель орошающего раствора применяется одно из трех исполнений каплеприемника;

каплеприемник, указанный на черт. 1 исполнения 1, представляет циклон из стекла с улиточным входом газа. Входная трубка циклона имеет заборный носик в виде воронки;

каплеприемник, указанный на черт. 1 исполнения 2 имеет на приемном носике карман для сбора жидкостной пленки, стекающей по поверхности каплеприемника;

щелевой каплеприемник, указанный на черт. 2 исполнения 3, изготовленный из металла, имеет сетчатый поглотитель жидкостной пленки для предотвращения ее попадания в газозаборную щель (сетка с размером стороны ячейки в свету не более 1 мм по ГОСТ 3826—82). Отсос пробы газовоздушной смеси происходит

через центральную трубку, которая имеет паз шириной 1—1,5 мм на длине встроенной части в корпус.

Для предотвращения вторичного уноса из стеклянных циклонов (черт. 1 исполнения 1, 2) полые камеры заполняются рыхлым ватным тампоном. Вату предварительно отмывают дистиллированной водой от ионов натрия и высушивают. Ватный тампон закрепляют сеткой, общее сопротивление при этом не должно превышать 300—500 Н/м² (30—50 мм вод. ст.);

источник разрежения для отсоса газожидкостной пробы через каплеприемник производительностью до 100 дм³/мин (эжектор, вакуум-насос, электроаспиратор и др.);

бумага фильтровальная лабораторная по ГОСТ 12026—76;

воронки стеклянные по ГОСТ 25336—82;

пробирки стеклянные по ГОСТ 25336—82;

мерные колбы вместимостью 50, 100, 250, 1000 см³ по ГОСТ 12738—77;

набор ареометров по ГОСТ 18481—81;

трубка металлическая с внутренним диаметром 5—10 мм и длиной от 1000 до 1500 мм;

рейка деревянная сечением 30×10 мм и длиной до 1000 мм;

бумага индикаторная. Готовят, смачивая полоски фильтровальной бумаги размером 30×40 мм насыщенным водным раствором железа сернокислого закисного. На высушеннную на воздухе бумагу ватным тампоном втирается тонкий слой железосинеродистого калия. Готовую индикаторную бумагу хранят в эксикаторе. Срок годности 2 месяца;

железо сернокислое закисное по ГОСТ 4148—78;

калий железосинеродистый по ГОСТ 4206—75;

калий хлористый по ГОСТ 4234—77;

кальций углекислый по ГОСТ 4530—76;

кислота соляная по ГОСТ 3118—77;

натрий хлористый по ГОСТ 4233—77.

Все реактивы должны быть квалификации чистые для анализа (ч. д. а.).

(Измененная редакция, Изм. № 1).

3. ПОДГОТОВКА К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ИОНА-ИНДИКАТОРА

3.1. Приготовление стандартных растворов — по ГОСТ 4212—76.

3.2. Приготовление рабочих растворов.

25 см³ стандартного раствора, содержащего ион натрия, калия или кальция, переносят в мерные колбы вместимостью 250 см³ и доводят до метки дистиллированной водой.

1 см³ рабочего раствора содержит 0,1 мг ионов.

3.3. Построение градуировочного графика.

В колбы вместимостью 100 см³ вносят ниже перечисленные количества рабочего раствора натрия, калия или кальция — 5, 10, 15, 20, 30, 40, 50, 70, 80 см³ — и доводят до метки дистиллиированной водой. Измеряют интенсивность излучения на пламенном фотометре, начиная с дистиллированной воды и кончая максимальной концентрацией иона.

По данным измерений строят градуировочный график в логарифмических координатах «миллиамперы — концентрация ионов».

3.4. Определение плотности орошающего раствора.

Ареометром определяют среднюю плотность раствора с точностью до второго знака.

4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ИОНОВ-ИНДИКАТОРОВ НАТРИЯ, КАЛИЯ ИЛИ КАЛЬЦИЯ

Растворы проб орошающей жидкости и растворы, полученные при промывке каплеприемников и ватных тампонов, переносят в мерные колбы и разбавляют дистиллиированной водой до концентраций, соответствующих рабочей части градуировочного графика. Замеряют интенсивность излучения полученного раствора на пламенном фотометре и с помощью градуировочного графика находят содержание ионов в отобранный газожидкостной пробе.

Для повышения точности результатов анализа твердая фаза в пробах суспензии солей кальция растворяется добавлением децирмального раствора соляной кислоты до исчезновения взвеси.

5. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ

5.1. Величину каплеуноса (a) в г/м³ вычисляют по формуле с точностью до второго знака

$$a = \frac{q \cdot \rho}{c \cdot V_n} ,$$

где q — содержание иона индикатора в отобранный пробе, г;

ρ — плотность орошающего раствора, г/дм³;

c — концентрация иона-индикатора в орошающем растворе, г/дм³;

V_n — объем газовой фазы, прошедшей через каплеприемник, приведенный к нормальным условиям, м³.

5.2. Для уменьшения погрешности определения величины каплеуноса находят среднее арифметическое значение (a_{cp}) в г/м³

$$a_{cp} = \frac{a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n}{n} ,$$

где $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$ — значения величины каплеуноса в выбранном участке газохода, г/м³;

n — количество проб.

5.2.1. Относительная погрешность отдельного измерения определений от среднего арифметического значения каплеуноса при одном и том же технологическом режиме не должна превышать $\pm 15\%$.

Разд. 5. (Измененная редакция, Изм. № 1).