



НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

---

ДСТУ 8812:2018

Якість повітря

**ВИКИДИ СТАЦІОНАРНИХ ДЖЕРЕЛ  
НАСТАНОВИ З ВІДБИРАННЯ ПРОБ**

*Відповідає офіційному тексту*

**З питань придбання офіційного видання звертайтеся  
до національного органу стандартизації  
(ДП «Укр ДНЦ» <http://uas.org.ua>)**

## ПЕРЕДМОВА

- 1 РОЗРОБЛЕНО: Технічний комітет стандартизації «Охорона навколишнього природного середовища України» (ТК 82), Науково-дослідна установа «Український науково-дослідний інститут екологічних проблем»
- 2 ПРИЙНЯТО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ Державного підприємства «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості» (ДП «УкрНДНЦ») від 18 жовтня 2018 р. № 368 з 2019–12–01
- 3 Цей стандарт розроблено згідно з правилами, установленними в національній стандартизації України
- 4 УВЕДЕНО ВПЕРШЕ

---

**Право власності на цей національний стандарт належить державі.  
Заборонено повністю чи частково видавати, відтворювати  
задля розповсюдження і розповсюджувати як офіційне видання  
цей національний стандарт або його частини на будь-яких носіях інформації  
без дозволу ДП «УкрНДНЦ» чи уповноваженої ним особи**

ДП «УкрНДНЦ», 2020

## ЗМІСТ

	С.
1 Сфера застосування.....	1
2 Нормативні посилання .....	1
3 Терміни та визначення понять .....	1
4 Позначки та скорочення .....	4
5 Засоби вимірювальної техніки, пристрої та матеріали .....	4
6 Готування до відбирання проб.....	7
6.1 Розташування місць відбирання проб.....	8
6.2 Обладнання місць відбирання проб.....	9
6.3 Визначання точок відбирання проб.....	9
6.4 Визначання мети та планування відбирання проб.....	10
6.5 Обстеження місця відбирання проб .....	10
6.6 Визначання способу та методу відбирання проб .....	10
6.7 Визначання пристроїв та матеріалів .....	10
6.8 Визначання кількості проб і тривалості відбирання проби.....	10
6.9 Перевіряння дотримання вимог щодо безпеки .....	11
6.10 Готування ЗВТ і пристроїв до відбирання проб.....	12
6.11 Вимірювання під час відбирання проб .....	12
6.12 Готування до відбирання проб твердих частинок .....	14
7 Виконання відбирання проб.....	14
8 Транспортування та зберігання проб .....	15
9 Вимоги щодо безпеки .....	15
10 Оформлення відбирання проб .....	15
Додаток А (довідковий) Пристрої для відбирання проб. Рисунки .....	17
Додаток Б (довідковий) Типи поглинальних приладів.....	25
Додаток В (довідковий) Характеристики фільтрувальних матеріалів .....	26
Додаток Г (довідковий) Готування фільтрувального патрона. Перевіряння щільності заповнення.....	27
Додаток Д (обов'язковий) Визначання діаметра наконечника пробовідбірної зонда й об'ємної витрати газу для відбирання твердих частинок за умов ізокінетичності.....	28
Додаток Е (обов'язковий) Відбирання проб у разі використання індикаторних трубок.....	30
Додаток Ж (довідковий) Рекомендована форма акта відбирання проб .....	32
Додаток И (довідковий) Рекомендована форма журналу відбирання проб.....	35
Додаток К (довідковий) Оцінювання похибки відбирання проби.....	36
Додаток Л (довідковий) Оцінювання невизначеності відбирання проби .....	38
Бібліографія.....	40

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

ЯКІСТЬ ПОВІТРЯ

ВИКИДИ СТАЦІОНАРНИХ ДЖЕРЕЛ  
НАСТАНОВИ З ВІДБИРАННЯ ПРОБ

AIR QUALITY

STATIONARY SOURCE EMISSIONS  
GUIDELINES OF SAMPLING

Чинний від 2019–12–01

**1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ**

Цей стандарт установлює правила періодичного відбирання проб у газоходах стаціонарних джерел викидів в атмосферне повітря з метою подальшого визначення концентрації забруднювальних речовин.

**2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ**

У цьому стандарті наведено посилання на такі національні стандарти:

ДСТУ 8725:2017 Якість повітря. Викиди стаціонарних джерел. Методи визначення швидкості та об'ємної витрати газопилових потоків

ДСТУ 8726:2017 Якість повітря. Викиди стаціонарних джерел. Методи визначення тиску та температури газопилових потоків

ДСТУ Якість повітря. Викиди стаціонарних джерел. Методи визначення вологості газопилових потоків<sup>\*)</sup>

ДСТУ ISO/IEC 17025:2006 Загальні вимоги до компетентності випробувальних та калібрувальних лабораторій (ISO/IEC 17025:2005, IDT).

**Примітка.** Чинність стандартів, посилання на які є в цьому стандарті, перевіряють згідно з офіційними виданнями національного органу стандартизації — каталогом національних нормативних документів і щомісячними інформаційними покажчиками національних стандартів.

Якщо стандарт, на який є посилання, замінено новим або до нього внесено зміни, треба застосовувати новий стандарт, охоплюючи всі внесені зміни до нього.

**3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ**

Нижче наведено терміни, вжиті в цьому стандарті, та визначення позначуваних ними понять.

**3.1 стаціонарне джерело забруднення; стаціонарне джерело викиду** — згідно з 3.1 ДСТУ 8725

**3.2 організований викид** — згідно з 3.2 ДСТУ 8725

**3.3 газовий потік; газопиловий потік; газ** — згідно з 3.3 ДСТУ 8725

**3.4 газохід** — згідно з 3.4 ДСТУ 8725

**3.5 гідравлічний діаметр; еквівалентний діаметр** — згідно з 3.5 ДСТУ 8725

**3.6 вимірювальний переріз** — згідно з 3.7 ДСТУ 8725

**3.7 вимірювальна лінія** — згідно з 3.8 ДСТУ 8725

<sup>\*)</sup> На розгляді

**3.8 вимірювальний порт** — згідно з 3.10 ДСТУ 8725

**3.9 арматура для вимірювальних портів** — згідно з 3.11 ДСТУ 8725

**3.10 нормальні умови** — згідно з 3.19 ДСТУ 8725

Нижче наведено терміни, додатково вжиті в цьому стандарті, та визначення позначуваних ними понять

**3.11 забруднювальна речовина**

Речовина хімічного або біологічного походження, що надходить в атмосферне повітря і може безпосередньо чи опосередковано негативно впливати на здоров'я людини та якість навколишнього середовища

**3.12 проба**

Об'єм газового потоку, відібраний для аналізу, який відображує хімічний склад і/або структуру, і/або властивості газового потоку — об'єкта аналітичного контролю

**3.13 представницька проба**

Проба, яка за хімічним складом і/або властивостями, і/або структурою приймається ідентичною об'єкту аналітичного контролю, від якого вона відібрана, зокрема газовому потоку

**3.14 об'єднана проба**

Представницька проба, яка характеризує концентрацію забруднювальної речовини за двадцятихвилинний проміжок часу по всьому вимірювальному перерізу газоходу.

**Примітка 1.** Результати вимірювань концентрації забруднювальних речовин в об'єднаних пробах використовують під час інвентаризації викидів, контролювання за дотриманням нормативів викидів тощо.

**Примітка 2.** Двадцятихвилинний проміжок часу відповідає визначенню максимальної разової концентрації забруднювальної речовини в атмосферному повітрі, яка регламентує значення максимально допустимої концентрації забруднювальної речовини у приземному шарі атмосферного повітря за 20 хв

**3.15 точкова проба**

Проба, яка відібрана протягом часу, меншого ніж 20 хв. Серія точкових проб становить об'єднану пробу. Загальний час відбирання серії точкових проб має становити 20 хв, а тривалість відбирання кожної точкової проби має бути однаковою.

**Примітка 1.** Відбирання точкових проб здійснюють у разі вмісту газоподібних забруднювальних речовин, що перевищує верхню межу діапазону вимірювання відповідної методики вимірювань, та в разі вмісту твердих частинок, що перевищує допустиму пилоємність фільтрувального матеріалу.

**Примітка 2.** Кількість точкових проб і тривалість відбирання кожної проби обчислюють за умови, що час від початку відбирання першої точкової проби до закінчення відбирання останньої точкової проби з урахуванням часу на заміну фільтрувальних чи поглинальних приладів має становити 20 хв. Точкові проби в обчисленій кількості формують серію точкових проб.

**Примітка 3.** Середнє арифметичне значення результатів вимірювань концентрації ЗР у серії точкових проб формує результат об'єднаної проби

**3.16 відбирання проби**

Виділення певного об'єму газового потоку з метою формування проби для подальшого визначення її складу, структури та/або властивостей.

**Примітка.** Відбирання проби є невід'ємною складовою частиною вимірювань концентрації ЗР

**3.17 періодичне відбирання проб**

Відбирання проб, що є не безперервним, а здійснюється у визначені інтервали часу.

**Примітка 1.** Визначені інтервали часу можуть бути регулярними (один раз на рік, півріччя, місяць тощо), наприклад, у разі контролювання за дотриманням нормативів викидів, ступеня очищення ГОУ, або нерегулярними, наприклад, у разі вимірювань, пов'язаних із розробленням паспорта ГОУ.

**Примітка 2.** Періодичному відбиранню проб відповідають періодичні вимірювання параметрів газового потоку, які виконують перед або під час відбирання проб.

**Примітка 3.** Періодичне відбирання проб і вимірювання параметрів газового потоку зазвичай виконують із застосуванням переносного обладнання за період часу менший ніж 24 години

**3.18 тривалість відбирання проби**

Період часу, протягом якого виконують відбирання проби

**3.19 ізокінетичність відбирання проби**

Рівність швидкостей газового потоку в точці відбирання проби та у перерізі вхідного отвору змінного наконечника (далі — наконечника) зонда для відбирання проби. Забезпечує отримання представницької проби для визначення вмісту речовин у вигляді суспендованих твердих частинок

**3.20 точки відбирання проби; вимірювальні точки**

Місце на вимірювальній лінії, де виконується відбирання проби

**3.21 метод внутрішньої фільтрації**

Метод відбирання проб, за якого фільтрувальний елемент розташовують безпосередньо у вимірному перерізі газоходу. Метод зазвичай застосовують під час відбирання проб твердих частинок, якщо температура точки роси газу перевищує температуру навколишнього середовища

**3.22 метод зовнішньої фільтрації**

Метод відбирання проб, за якого фільтрувальний елемент розташовують зовні газоходу

**3.23 інтегральний спосіб відбирання проб**

Спосіб відбирання об'єднаної чи серії точкових проб, за якого відбирання проб здійснюють послідовним переміщенням зонда в усі точки відбирання проб без заміни поглинальних або фільтрувальних приладів. Тривалість відбирання в кожній точці має бути однаковою

**3.24 диференціальний спосіб відбирання проб**

Спосіб відбирання точкової проби, за якого відбирання проби здійснюють у кожній вимірювальній точці в окремий поглинальний або фільтрувальний прилад. Тривалість відбирання в кожній точці має бути однаковою.

**Примітка.** Диференціальний спосіб застосовують для визначення концентрації забруднювальної речовини у кожній точці перерізу газоходу

**3.25 усталений потік газу**

Газовий потік зі сталими параметрами на певному етапі технологічного процесу та протягом часу, достатнього для вимірювання параметрів газового потоку та відбирання проб

**3.26 норматив гранично допустимого викиду забруднювальної речовини стаціонарного джерела**

Гранично допустимий викид забруднювальної речовини або суміші забруднювальних речовин в атмосферне повітря від стаціонарного джерела викиду

**3.27 технологічний норматив допустимого викиду забруднювальної речовини**

Гранично допустимий викид забруднювальної речовини або суміші забруднювальних речовин, який визначають у місці його виходу з устаткування

**3.28 установка очищення газу**

Комплекс споруд, призначений для відведення, транспортування та вловлювання з газопилового потоку, що відводиться від технологічного обладнання, наявних у ньому забруднювальних речовин.

**Примітка.** Установка очищення газу складається з газоочисних апаратів, допоміжного обладнання, контролювальних приладів і комунікацій. Розрізняють одно- та багатоступеневу установки очищення газу

**3.29 ступінь очищення газу**

Відношення масової витрати забруднювальної речовини, що вловлена (знешкоджена) установкою очищення газу, до її масової витрати, що надходить до установки очищення газу.

Є одним із параметрів оцінювання ефективності роботи установки очищення газу

**3.30 паливовикористовувальне обладнання**

Технологічне обладнання, у якому використовують паливо (газ, вугілля, кокс тощо) і функціонування якого призводить до утворення продуктів горіння та їх організованого викиду

**3.31 нормальне експлуатування**

Робота промислового об'єкта в експлуатаційних режимах, передбачених установленим регламентом

**3.32 аварійна ситуація**

Стан потенційно небезпечного промислового об'єкта, що характеризується порушенням меж та/або умов безпечного експлуатування, але не перейшов в аварію, за якого всі несприятливі впливи джерел небезпеки на персонал, населення та навколишнє середовище утримуються у прийнятних межах за допомогою відповідних технічних засобів, передбачених проектом

**3.33 аварійний режим**

Режим функціонування промислового об'єкта в разі виникнення аварії.

## 4 ПОЗНАКИ ТА СКОРОЧЕННЯ

ГОУ — установка очищення газу;  
 ДВ — джерело викиду;  
 ДУ — джерело утворення забруднювальної речовини;  
 ЗВТ — засіб вимірювальної техніки;  
 ЗР — забруднювальна речовина;  
 НД — нормативний документ;  
 А, В — довжина довшої та коротшої сторони прямокутного перерізу газоходу відповідно;  
 $d$  — внутрішній діаметр круглого газоходу;  
 $d_n$  — діаметр вхідного отвору наконечника зонда;  
 $d_z$  — діаметр внутрішнього перерізу зонда;  
 $l$  — кількість точкових проб;  
 $J$  — кількість точок відбирання проб у перерізі газоходу;  
 $P_p$  — розрідження газу перед ротаметром;  
 $P_c$  — статичний тиск газу;  
 $P_a$  — атмосферний тиск;  
 $q_{Vp}$  — об'ємна витрата газу;  
 $T$  — тривалість відбирання проби;  
 $t_f$  — температура газового потоку в газоході;  
 $t_{nc}$  — температура навколишнього середовища (повітря);  
 $t_p$  — температура газового потоку перед ротаметром;  
 $v$  — швидкість газового потоку;  
 $\rho_B$  — очікувана масова концентрація ЗР;  
 $\varphi_{O_2}$  — об'ємна частка кисню в газовому потоці.

## 5 ЗАСОБИ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ, ПРИСТРОЇ ТА МАТЕРІАЛИ

### 5.1 Використовують такі ЗВТ:

5.1.1 ЗВТ для вимірювання швидкості та об'ємної витрати газу в газоході згідно з ДСТУ 8725;

5.1.2 ЗВТ для вимірювання тиску та температури газу в газоході згідно з ДСТУ 8726;

5.1.3 ЗВТ для вимірювання вологості газу в газоході згідно з ДСТУ Якість повітря. Викиди стаціонарних джерел. Методи визначення вологості газопилових потоків;

5.1.4 Пристрій аспіраційний (далі — аспіратор) із ротаметром зі значенням основної зведеної похибки, що не перевищує  $\pm 5\%$ , згідно з чинним НД;

5.1.5 Аспіратор сільфонний типу АМ-5 з об'ємом одного ходу  $(100 \pm 5)$  см<sup>3</sup> згідно з чинним НД;

5.1.6 Секундомір механічний зі значенням середньої похибки, що не перевищує  $\pm 1,0$  с за 30 хв, та максимальної похибки, що не перевищує  $\pm 0,4$  с за 60 с, згідно з чинним НД;

5.1.7 Термометр, у тому числі вмонтований у колектор (рисунк А.7 додатка А), із діапазоном вимірювання від 0 °С до 150 °С, зі значенням похибки, що не перевищує  $\pm 1$  °С, згідно з чинним НД;

5.1.8 Газоаналізатор зі значенням похибки вимірювання об'ємної частки кисню, що не перевищує  $\pm 0,02$  об. %, згідно з чинним НД;

5.1.9 Мановакуумметр цифровий (далі — манометр) із діапазоном вимірювання від мінус 10,0 кПа до 10,0 кПа та значенням основної похибки, що не перевищує  $\pm 0,04$  кПа, згідно з чинним НД;

5.1.10 Барометр-анероїд зі значенням похибки, що не перевищує  $\pm 200$  Па, згідно з чинним НД;

5.1.11 Психрометр аспіраційний згідно з чинним НД;

5.1.12 Трубки індикаторні зі значенням похибки вимірювання масової концентрації ЗР, що не перевищує  $\pm 25\%$ , згідно з чинними НД.

### 5.2 Вимоги до використання ЗВТ

5.2.1 Допустимо використовувати інші ЗВТ або вимірювальні системи, зокрема автоматизовані, з характеристиками похибки не гіршими від зазначених у цьому стандарті.

5.2.2 Усі ЗВТ повинні мати підтвердження щодо своєї відповідності вимогам чинних НД, зокрема: свідоцтво про перевірку в разі законодавчо регульованого ЗВТ або свідоцтво про калібрування в іншому разі.

**5.2.3** Під час вибирання та використання ЗВТ дотримують таких вимог: значення вимірюваної величини має відповідати діапазону вимірювань ЗВТ, а реальні умови виконання вимірювань — технічним характеристикам, наведеним в інструкції з експлуатування ЗВТ, пристроїв для відбирання проб.

### 5.3 Пристрої та матеріали

**5.3.1** Комплект засобів для відбирання проб методом зовнішньої фільтрації: зонд для відбирання проб методом зовнішньої фільтрації з наконечниками, фільтротримач закритий для відбирання проб у вигляді суспендованих твердих частинок (далі — тверді частинки) методом зовнішньої фільтрації, сітка опірна;

**5.3.2** Комплект засобів для відбирання проб методом внутрішньої фільтрації: зонд для відбирання проб методом внутрішньої фільтрації з наконечниками, фільтрувальний патрон;

**5.3.3** Циклон для відбирання проб твердих частинок;

**5.3.4** Фільтри та фільтрувальні матеріали;

**5.3.5** Поглинальні прилади;

**5.3.6** Мішок з полімерної плівки для відбирання проб газоподібних ЗР (далі — мішок);

**5.3.7** Конденсатозбірник;

**5.3.8** Трубки з'єднувальні силіконові, поліетиленові або гумові;

**5.3.9** Заглушки – поліхлорвінілові, силіконові або гумові трубки, які заглушені з одного кінця;

**5.3.10** Затискачі пружинні;

**5.3.11** Аспіратор сильфонний пробовідбірний з робочим ходом 1 дм<sup>3</sup>;

**5.3.12** Насос пробовідбірний ручний;

**5.3.13** Колектор для під'єднання термометра і манометра до аспіратора.

### 5.4 Вимоги до застосування пристроїв і матеріалів

#### 5.4.1 Зонд для відбирання проб

**5.4.1.1** Вимоги до конструкції зонда для відбирання проб і матеріалу, з якого його виготовляють, наведено у відповідних методиках вимірювань концентрації ЗР з урахуванням необхідної стійкості до дії підвищеної температури та агресивних речовин. Зонд виготовляють з неіржавної сталі типу Х18Н10Т або титану.

**5.4.1.2** Площа поперечного перерізу зонда не повинна перевищувати 5 % площі вимірювального перерізу газоходу в місці відбирання.

**5.4.1.3** Забірний кінець зонда для відбирання проб твердих частинок має бути зігнутий під кутом 90°. Протилежний кінець зонда має щільно входити у патрубок фільтротримача.

**5.4.1.4** Забірний кінець зонда для відбирання проб газоподібних ЗР має бути зігнутий під кутом 90° або зрізаний під кутом 45°. Діаметр протилежного кінця зонда (відрізка для приєднання поглинальних приладів) має бути від 6 мм до 8 мм, а довжина — від 30 мм до 50 мм.

**5.4.1.5** Зонд має бути довшим, ніж діаметр газоходу в місці відбирання на 200—400 мм. Внутрішню поверхню зонда має бути відполіровано.

Якщо діаметр круглого або довжина сторони прямокутного вимірювального перерізу газоходу перевищує 1,7 м, зонд може бути довшим, ніж половина діаметра або половина довжини сторони прямокутного перерізу газоходу, на 200—400 мм. У цьому разі відбирання проб виконують через вимірювальні порти, обладнані з двох протилежних сторін вимірювального перерізу газоходу.

**5.4.1.6** Зонд облаштовують покажчиком розташування зігнутого або зрізаного заборного кінця зонда.

**5.4.1.7** У разі, якщо температура точки роси компонентів газового потоку вища за температуру повітря зовні газоходу, зонд облаштовують обігрівом для запобігання конденсації вологи.

**Примітка.** Приклади конструкції зонда для відбирання проб твердих частинок методами внутрішньої та зовнішньої фільтрації наведено на рисунках А.1 та А.2 додатка А відповідно.

#### 5.4.1.8. Змінні наконечники

Вимоги до конструкції наконечників для відбирання проб твердих частинок і матеріалу, з якого їх виготовлено, наведено у відповідних методиках вимірювання концентрації ЗР з урахуванням необхідної



стійкості до дії підвищеної температури та агресивних речовин. Наконечники виготовляють з неіржавної сталі типу Х18Н10Т або титану. Наконечники повинні мати обтічну форму, що не спричиняє збурення газового потоку.

Кожний наконечник повинен мати маркування, яке відповідає діаметру наконечника.

Наконечник під'єднують до забірної кінця зонда для відбирання проб твердих частинок.

**Примітка 1.** Діаметр наконечника визначають як середньоарифметичне значення внутрішнього та зовнішнього діаметрів вхідного отвору наконечника.

**Примітка 2.** Не рекомендовано використання наконечників із діаметром менше ніж 4 мм.

**Примітка 3.** Приклади конструкцій наконечників до пробовідбірної зонда для твердих частинок наведено на рисунку А.3 додатка А.

#### **5.4.2 Поглинальні прилади**

Поглиналильні прилади використовують для відбирання проб газоподібних ЗР. Вимоги до типу та розміру (ємності) поглинального приладу наведено у відповідних методиках вимірювання концентрації газоподібних ЗР. Типи поглинальних приладів і допустимі об'ємні витрати в разі їх застосування наведено в таблиці Б.1 додатка Б.

#### **5.4.3 Фільтрувальні прилади і матеріали**

Для відбирання проб твердих частинок використовують такі фільтрувальні прилади як фільтрувальні патрони з фільтрувальним матеріалом (фільтрувальним папером, тканиною, скловолоконом тощо), фільтротримачі з фільтрами, циклони.

**5.4.3.1** Фільтрувальні патрони залежно від матеріалу, з якого їх виготовлено, і характеристик фільтрувального матеріалу використовують для відбирання проб твердих частинок переважно методом внутрішньої фільтрації. Приклад конструкції фільтрувального патрона для відбирання методом внутрішньої фільтрації наведено на рисунку А.4 додатка А.

Щільність заповнення фільтрувального патрона фільтрувальним матеріалом перевіряють за опором повітря (за різницею тисків до та після фільтрувального патрона). Значення різниці тисків за відповідної об'ємної витрати визначається відповідною методикою вимірювання концентрації ЗР. Схему установки для перевірки щільності заповнення фільтрувального патрона наведено на рисунку Г.1 додатка Г.

**5.4.3.2** Фільтротримачі з фільтром залежно від матеріалу, з якого їх виготовлено, і характеристик фільтра використовують для відбирання проб твердих частинок переважно методом зовнішньої фільтрації. Приклад конструкції фільтротримача для відбирання методом зовнішньої фільтрації наведено на рисунку А.5 додатка А.

Якщо температура точки роси компонентів газового потоку нижча за температуру повітря зовні газоходу, фільтротримач облаштовують обігрівом для запобігання конденсації вологи.

**5.4.3.3** Циклон використовують для відбирання проб методом зовнішньої фільтрації в разі вмісту твердих частинок, що перевищує пилоємність фільтра, та за наявності фракцій більше ніж 10 мкм.

Приклад конструкції циклону наведено на рисунку А.6 додатка А.

Циклон у схемі відбирання розташовують між зондом і фільтротримачем, під'єднують до них нарізевим з'єднанням або коротким відрізком з'єднувальної трубки.

**5.4.3.4** Вимоги до типу фільтрувального матеріалу, його готування, використання у фільтрувальних приладах наведено у відповідних методиках вимірювання концентрації ЗР.

Ефективність уловлювання твердих частинок фільтрувальним матеріалом має бути відомою, наприклад, з технічного паспорта чи встановленою експериментально.

Фільтрувальний матеріал повинен мати достатню термостійкість, стійкість до дії кислот і лугів, мінімальну гігроскопічність та масу, зберігати механічну міцність в умовах роботи під розрідженням або тиском.

Характеристики фільтрувальних матеріалів наведено у додатку В. Заборонено перевищувати встановлені для фільтрувального матеріалу граничні значення пилоємності, температури та об'ємної витрати. Не допустимо використовувати фільтрувальні матеріали не за призначенням (під час відбирання проб для вимірювання маси твердих частинок використовувати фільтри типу АФА ХА або ХП тощо).

Під фільтри типу АФА у фільтротримач встановлюють опірну сітку згідно з 5.4.7.

#### **5.4.4 Мішок для відбирання газової проби**

Для відбирання проби газоподібних ЗР використовують мішок, виготовлений з матеріалу, який не впливає на пробу. Матеріал і ємність мішка регламентовано відповідною методикою вимірювання.

**Примітка.** Зазвичай використовують мішок, виготовлений з фторопластової чи поліетилентерефталатної плівки марки ПНЛ-3 ємністю від 10 дм<sup>3</sup> до 25 дм<sup>3</sup>.

### 5.4.5 Аспіратор

**5.4.5.1** Аспіратор має забезпечувати розрідження для відбирання проби з об'ємною витратою, регламентованою методикою вимірювання концентрацій ЗР.

*Примітка.* Зазвичай використовують аспіратори, які під'єднують до електромережі або до батареї автономного живлення.

**5.4.5.2** У разі відбирання проб у вибухонебезпечних умовах використовують аспіратор, який під'єднують до виробничих комунікацій розрідженого або стиснутого повітря, або використовують водяний аспіратор із водомірною трубкою діаметром до 10 мм та градуовальною шкалою. Регламентовану об'ємну витрату газу під час відбирання проб підтримують регульовальним пристроєм (гвинтовим затискачем).

**5.4.5.3** Аспіратор встановлюють біля місць відбирання відповідно до інструкції з експлуатування. Ротаметри і водомірні трубки має бути розташовано вертикально, що досягається встановленням аспіраторів на горизонтальних площинах та регулюванням підставками.

**5.4.5.4** Для захисту ротаметра від дії агресивних газів і вологи перед аспіратором встановлюють конденсатозбірник та патрон, заповнений силікагелем.

**5.4.5.5** У разі відбирання проби в мішок згідно з 5.4.4 використовують аспіратор згідно з 5.1.4 із вихідним штуцером, якщо його внутрішні газові магістралі та спонукач витрати не взаємодіють із пробкою, або використовують аспіратор сильфонний пробовідбірний згідно з 5.3.11, чи насос пробовідбірний ручний згідно з 5.3.12.

**5.4.5.6** Аспіратор сильфонний згідно з 5.1.5 застосовують для вимірювання вмісту ЗР трубками індикаторними згідно з 5.1.9 із мішка згідно з 5.4.4.

#### 5.4.6 З'єднувальні трубки і заглушки

З'єднувальні трубки призначено для з'єднання елементів установки для відбирання проби.

Заглушки призначено для герметизації поглинальних приладів, заповнених поглинальним розчином, до та після відбирання проб.

З'єднувальні трубки і заглушки мають забезпечувати герметичність з'єднань, не сорбувати ЗР і не вступати з ними у хімічну взаємодію.

#### 5.4.7 Опірні сітка

Опірну сітку призначено для запобігання розриву фільтрувального елемента. Її виготовляють з матеріалу, що не взаємодіє з фільтрувальним елементом та не руйнує його.

Опірну сітку у фільтротримачі згідно з 5.4.3 розташовують після фільтра (рисунки А.5 додатка А).

#### 5.4.8 Колектор

Колектор призначено для під'єднання термометра і манометра безпосередньо перед ротаметром аспілятора, забезпечення розташування вимірювального датчика термометра в газовому потоці та герметичності з'єднань.

#### 5.4.9 Газова магістраль від стаціонарного зонда

Газова магістраль від стаціонарного зонда до поглинального приладу має забезпечувати незмінність складу проби. Температуру газового потоку в газовій магістралі підтримують на 10—15 градусів вище точки роси газового потоку, щоб запобігти випаданню конденсату разом із легкокорозивними ЗР.

#### 5.4.10 Насос пробовідбірний ручний

Насос пробовідбірний ручний використовують для відбирання проби газоподібних ЗР у мішок згідно з 5.4.4. Насос повинен мати усмоктувальний та нагнітальний клапани та штуцери для приєднання зонда для відбирання проб та для приєднання мішка, який під час відсмоктування газового потоку з вимірювального перерізу газоходу заповнюють газом для визначення вмісту ЗР індикаторними трубками згідно з 5.1.9. Матеріал, з якого виготовляють насос пробовідбірний, не повинен взаємодіяти з компонентами газового потоку.

## 6 ГОТУВАННЯ ДО ВІДБИРАННЯ ПРОБ

Для отримання представницьких проб визначають розташування місць відбирання проб згідно з 6.1;

місця відбирання проб обладнують згідно з 6.2;

визначають точки відбирання проб згідно з 6.3;

формулюють мету відбирання проб і планують його згідно з 6.4;

обстежують місце відбирання проб згідно з 6.5;

вибирають спосіб та метод відбирання проб згідно з 6.6;

визначають пристрої та матеріали згідно з 6.7;

визначають тривалість відбирання проб та кількість проб, що відбирають згідно з 6.8;

перевіряють дотримання вимог безпеки згідно з 6.9;

підготовляють ЗВТ і пристрої до вимірювань і відбирання, зокрема збирають установку для відбирання проб згідно з 6.10;

вимірюють параметри відбирання проб згідно з 6.11, зокрема параметри газу в газоході, параметри навколишнього середовища, параметри газу в газовідбірному тракті перед ротаметром, тривалість відбирання проби.

## **6.1 Розташування місць відбирання проб**

### **6.1.1 Розташування місць відбирання проб у газоході**

**6.1.1.1** Відбирання проб виконують у вимірювальному перерізі, вимоги до розташування якого встановлено згідно з 7.2 ДСТУ 8725.

**6.1.1.2** Якщо ці вимоги не може бути виконано в повному обсязі, їх дотримують якомога повно, а кожне відхилення фіксують у плані та акті відбирання.

**6.1.1.3** Допускається розташування перерізу, призначеного для відбирання проб, на відстані не більше одного гідравлічного діаметра газоходу від вимірювального перерізу згідно з 7.2 ДСТУ 8725.

### **6.1.2 Розташування місць відбирання проб за відсутності газоходу**

У разі вентиляторів, дефлекторів, вихідних отворів природної вентиляції тощо, які з причини конструктивних особливостей не обладнано газоходами до та після них, відбирання проб виконують у газовому потоці перед ними.

### **6.1.3 Розташування місць відбирання проб в аераційних ліхтарях**

В аераційних ліхтарях вимірювання параметрів газового потоку та відбирання проб виконують у центрах тарувальних ділянок кожного ярусу: на середній лінії, на рівних відстанях від верхнього та нижнього країв прорізу ліхтаря в точках, що розташовані одна від одної на відстані не більше ніж 10 м.

За відсутності конструкційного поділу ліхтаря на яруси і якщо його висота більша ніж 2 м прорізи умовно розподіляють на рівні яруси заввишки до 2 м.

Якщо довжина ліхтаря більша ніж 50 м, допускається виконувати вимірювання і відбирання проб через кожні 25 м.

### **6.1.4 Розташування місць відбирання проб викидів паливовикористовувального обладнання**

**6.1.4.1** Для контролю дотримання встановлених нормативів викидів згідно з 3.2.6 та 3.2.7, здійснення інвентаризації та обґрунтування обсягів викидів тощо обладнують місця відбирання від кожної одиниці паливовикористовувального обладнання.

**6.1.4.2** Місце відбирання розташовують згідно з 6.1.1 після димососа.

**6.1.4.3** У разі довжини прямолінійної ділянки газоходу, недостатньої для розміщення місця відбирання згідно з 7.2 ДСТУ 8725, місце відбирання обладнують перед димососом, за останньою поверхнею нагріву паливовикористовувального обладнання та економайзером (за наявності).

**6.1.4.4** На металевих димових трубах допускається обладнання місця відбирання проб, якщо до труби надходять димові гази тільки від однієї одиниці паливовикористовувального обладнання чи від кількох одиниць обладнання за умови, що вони працюють тільки по черзі.

**6.1.4.5** У разі контролювання за дотриманням нормативів викидів згідно з 3.26 та 3.27 місце відбирання проб розташовують після ГОУ.

### **6.1.5 Місця відбирання проб для визначення ступеня очищення газу**

**6.1.5.1** Для визначення ступеня очищення газу місця відбирання проб на вході та виході газу з ГОУ розташовують якомога ближче до ГОУ згідно з 6.1.1.

**6.1.5.2** У разі одноступеневої ГОУ, яка складається з кількох газоочисних апаратів, що працюють паралельно, та де, за конструктивних особливостей, відсутня можливість розташування місць відбирання проб до розгалуження газоходів на вході в газоочисні апарати та/або після розгалуження газоходів на виході з газоочисних апаратів, місця відбирання проб обладнують на вході та виході з кожного газоочисного апарату.

**6.1.5.3** За багатоступеневої ГОУ місця відбирання проб обладнують на вході та виході з газоочисного апарату кожного ступеня очищення.

**6.1.5.4** У разі конструктивних особливостей газоходів діючих ГОУ, які унеможливають розташування місць відбирання проб згідно з 6.1.5.1—6.1.5.3, місця відбирання визначають якомога повніше, дотримуючи цих вимог, а кожне відхилення фіксують у журналі або акті відбирання проб.

## **6.2. Обладнання місць відбирання проб**

### **6.2.1 Робоча платформа та робочий майданчик**

Для відбирання проб використовують робочу платформу та робочий майданчик для вимірювання параметрів газопилового потоку згідно з 7.5 ДСТУ 8725.

### **6.2.2 Вимірювальні порти**

**6.2.2.1** Зазвичай для відбирання проб використовують вимірювальні порти згідно з 7.4 ДСТУ 8725.

**6.2.2.2** У разі розташування місця вимірювання згідно з 6.1.1.3 для відбирання проб газоподібних ЗР допускається обладнувати вимірювальні порти діаметром 20 мм, а в разі використання зонда з електрообігрівом — від 30 мм до 60 мм.

**6.2.2.3** У місцях відбирання проб на газоходах із теплоізоляційним покриттям, цегляних або бетонних шахтах вимірювальні порти доцільно обладнувати у вигляді спеціальних люків з отвором для введення зондів для відбирання проб, зігнутих під кутом 90°. Площа перерізу люка зазвичай більша, ніж площа вимірювального порту згідно з 6.2.2.2.

**6.2.2.4** Отвір люка із зовнішнього боку газоходу обладнують патрубком завдовжки не більше ніж 20 мм.

**6.2.2.5** Арматура вимірювального порту має забезпечувати доступ до вимірювальних точок, герметизацію для виключення витoku газу або підсосу повітря під час відбирання проб та після їх завершення.

Вимірювальний порт обладнують пристроєм для закріплення та утримання зондів, поглинальних приладів, ЗВТ у певному положенні.

**Примітка.** Зазвичай монтують металевий пруток із пристроями для утримання та фіксації зондів, поглинальних приладів (рисунок А.13 додатка А).

### **6.2.3 Стаціонарний зонд**

**6.2.3.1** Розташування вхідного отвору, стаціонарно закріпленого в газоході зонда, має забезпечувати відбирання представницької проби.

Правильне розташування вхідного отвору має підтверджуватися попередніми результатами вимірювань швидкості газу та масової концентрації ЗР по точках вимірювального перерізу газоходу.

Протоколи вимірювань параметрів газового потоку, протоколи вимірювань вмісту ЗР диференціальним способом в усіх вимірювальних точках і в точці розташування вхідного отвору та акти відбирання проб мають зберігатися у підрозділі, який виконує вимірювання під час здійснення контролю за дотриманням нормативів викидів.

Координати розташування вхідного отвору стаціонарного зонда фіксують в акті відбирання проб або в журналі відбирання проб.

**6.2.3.2** Під час монтування зонда передбачають можливість очищення внутрішньої його поверхні від відкладень пилу, смолистих речовин тощо.

**6.2.3.3** Для приєднання поглинальних приладів стаціонарний зонд зовні газоходу оснащують штуцером.

**6.2.3.4** Конструкція та матеріал зонда мають відповідати вимогам 5.4.1.

## **6.3 Визначання точок відбирання проб**

**6.3.1** Відбирання проб виконують у вимірювальних точках згідно з 7.3 ДСТУ 8725.

**6.3.2** У разі контролювання дотримання нормативів викидів газоподібних ЗР згідно з 3.26 та 3.27 у газоходах із внутрішнім діаметром до 1000 мм, де розташування місця відбирання відповідає 7.2 ДСТУ 8725, допускається виконувати відбирання проб в одній точці вимірювального перерізу. У цій точці концентрація ЗР має дорівнювати середньому значенню концентрації ЗР по всіх вимірювальних точках перерізу газоходу. Репрезентативність цієї точки має підтверджуватися результатами попередньо виконаних серій вимірювань і фіксуватися згідно з 6.2.3.1.

#### 6.4 Визначання мети та планування відбирання проб

Визначення мети та планування відбирання проб здійснюють згідно з 7.6 ДСТУ 8725.

Незалежно від мети відбирання проб планують та виконують за нормального експлуатування підприємства, у тому числі — у разі залпових викидів, передбачених технологічним регламентом.

У разі виникнення аварійної ситуації допускається виконувати відбирання проб на окремих ДВ, на роботу яких потенційно впливає або може вплинути аварійна ситуація, з метою порівняння результатів вимірювань з нормативами викидів.

У разі аварійного режиму відбирання проб не виконують.

#### 6.5 Обстеження місця відбирання проб

Обстеження місця відбирання проб здійснюють згідно з 7.7 ДСТУ 8725.

#### 6.6 Визначання способу та методу відбирання проб

**6.6.1** Відбирання проб здійснюють інтегральним або диференціальним способом.

Диференціальний спосіб відбирання проб зазвичай використовують у випадках, наведених у 6.2.3.1 та 6.3.2.

В інших випадках застосовують інтегральний спосіб відбирання проб.

**6.6.2** Відбирання проб твердих частинок здійснюють методами внутрішньої та зовнішньої фільтрації.

Метод внутрішньої фільтрації зазвичай використовують, якщо температура точки роси компонентів газу перевищує температуру навколишнього середовища у разі значного вмісту водяної пари за наявності агресивних компонентів і смол, високої адгезійності твердих частинок. В інших випадках використовують метод зовнішньої фільтрації.

У разі використання зонда та фільтротримача з підігрівом понад температуру точки роси компонентів газу допускається використовувати метод зовнішньої фільтрації.

#### 6.7 Визначання пристроїв і матеріалів

За результатами ознайомлення із матеріалами інвентаризації ДВ, дозволом на викиди ЗР, документами, у яких обґрунтовуються обсяги викидів для отримання дозволу, та результатами обстеження місць відбирання проб визначаються методи відбирання проб, необхідні ЗВТ, прилади, довжина зондів для відбирання проб газоподібних ЗР, комплект для відбирання проб методом зовнішньої та/чи внутрішньої фільтрації твердих частинок, довжина з'єднувальних трубок, конденсатозбірників та патронів із силікагелем.

Кількість необхідних комплектів для відбирання проб під час визначення ступеня очищення ГОУ визначають кількістю місць відбирання проб згідно з 6.1.5.2—6.1.5.3.

#### 6.8 Визначання кількості проб і тривалості відбирання проб

##### 6.8.1 Кількість об'єднаних проб

**6.8.1.1** У разі здійснення контролю за дотриманням нормативів викидів згідно з 3.26, 3.27 та ефективністю роботи ГОУ послідовно відбирають не менше трьох об'єднаних проб.

**6.8.1.2** З іншою метою (складання паспорта ГОУ, інвентаризація викидів тощо) послідовно відбирають не менше п'яти об'єднаних проб на кожному етапі технологічного процесу під час кожного навантаження ДУ.

**6.8.1.3** У випадку, передбаченому 6.3.2, послідовно відбирають не менше п'яти серій точкових проб.

##### 6.8.2 Кількість і тривалість відбирання точкових проб

Вимоги щодо кількості і тривалості відбирання точкових проб наведено у відповідних методиках вимірювання газоподібних ЗР.

**6.8.2.1** Тривалість відбирання проби  $T$ , у хвиликах, для визначення очікуваної концентрації ЗР може бути оцінено за формулою (1):

$$T_{\text{мін}} \leq T \leq T_{\text{макс}}, \quad (1)$$

де  $T_{\text{мін}}$  — мінімальна тривалість відбирання проби, достатня для отримання мінімального вмісту ЗР за цією методикою вимірювання, хв (мінімальна тривалість відбирання проби, обмежена низу похибкою вимірювання часу  $T_{\text{мін}} \geq 20$  с);

$T_{\text{макс}}$  — максимальна тривалість відбирання проби, розрахована з недопущенням перевищення максимального вмісту ЗР за цією методикою вимірювання, хв ( $T_{\text{макс}} \leq 20$  хв).



Мінімальну тривалість відбирання проби  $T_{\text{мін}}$ , у хвиликах, визначають за формулою (2):

$$T_{\text{мін}} = \frac{m_{\text{мін}} \cdot k}{q_{Vp} \cdot \rho_B}, \quad (2)$$

де  $m_{\text{мін}}$  — мінімальна маса ЗР в аліквоті градуювального/поглинального розчину чи мінімально допустима маса твердих частинок на фільтрі, мг;

$k$  — коефіцієнт, що залежить від аналітичної процедури відповідної методики вимірювання;

$q_{Vp}$  — максимально допустима об'ємна витрата відбирання проби за конкретною моделлю поглинального приладу чи розрахована об'ємна витрата для забезпечення ізокінетичного відбирання твердих частинок,  $\text{дм}^3/\text{хв}$ ;

$\rho_B$  — очікувана масова концентрація ЗР,  $\text{мг}/\text{м}^3$ .

Максимальну тривалість відбирання проби  $T_{\text{макс}}$ , у хвиликах, визначають за формулою (3):

$$T_{\text{макс}} = \frac{m_{\text{макс}} \cdot k}{q_{Vp} \cdot \rho_B}, \quad (3)$$

де  $m_{\text{макс}}$  — максимальна маса ЗР в аліквоті градуювального/поглинального розчину чи максимально допустима пилоємність фільтрувального матеріалу твердих частинок, мг;

$q_{Vp}$  — мінімально допустима об'ємна витрата відбирання проби за конкретною моделлю поглинального приладу чи розрахована об'ємна витрата для забезпечення ізокінетичного відбирання проби твердих частинок,  $\text{дм}^3/\text{хв}$ .

Тривалість відбирання точкової проби  $T_i$ , у хвиликах, обчислюють за формулою (4):

$$T_i = \frac{20 - T_3 \cdot (I - 1)}{I}, \quad (4)$$

де  $I$  — кількість точкових проб, яку визначають методом підбирання, зокрема  $I$  — мінімальне з можливих ціле число, за якого розраховане значення  $T_i$  відповідає умові (1); у разі  $I = 1$  точкова проба є об'єднаною;

$T_3$  — час на заміну поглинального пристрою (не більше ніж 1 хв) у разі відбирання газоподібних ЗР; час на заміну фільтра (не більше ніж 1 хв) або фільтрувального патрона (не більше ніж 3 хв) у разі відбирання твердих частинок, хв.

У разі інтегрального способу відбирання за однорідності поля швидкостей газу у вимірювальному перерізі газоходу (без потреби у змінненні наконечника) тривалість відбирання  $i$ -тої точкової проби в  $j$ -тій точці вимірювального перерізу газоходу  $T_{ij}$ , у хвиликах, обчислюють за формулою (5):

$$T_{ij} = \frac{T_i}{J} = \frac{20 - T_3 \cdot (I - 1)}{I \cdot J}, \quad (5)$$

де  $J$  — кількість точок відбирання у вимірювальному перерізі газоходу.

У разі інтегрального способу відбирання за неоднорідності поля швидкостей газу у вимірювальному перерізі газоходу (є потреба у змінненні наконечника) тривалість відбирання  $i$ -тої точкової проби в  $j$ -тій точці вимірювального перерізу газоходу  $T_{ij}$ , у хвиликах, обчислюють за формулою (6):

$$T_{ij} = \frac{T_i}{J} = \frac{T_i - T_3' \cdot (I - 1)}{I \cdot J}, \quad (6)$$

де  $T_3'$  — час на замінення наконечника (не більше ніж 3 хв), хв.

У разі диференціального способу відбирання тривалість відбирання проби в усіх вимірювальних точках перерізу газоходу має бути однаковою, її визначають за формулою (1).

Замінення поглинальних приладів, фільтрів, фільтрувальних патронів, наконечників має виконуватись якомога швидше.

## 6.9 Перевіряння дотримання вимог щодо безпеки

Дотримання вимог щодо безпеки перевіряють згідно з розділом 9.

## 6.10 Готування ЗВТ і пристроїв до відбирання проб

**6.10.1** Зонд та наконечники очищують від попередніх забруднень: відкладень твердих і смолистих речовин тощо. Очищення зонда виконують механічним способом та/чи відповідними розчинниками, після чого зонд продувають чистим повітрям.

У разі використання циклона його розбирають, перевіряють якість ущільнювальних прокладок і вичищають зсередини.

**6.10.2** Збирають систему для відбирання проб.

**6.10.2.1** У разі відбирання твердих частинок методом зовнішньої фільтрації збирають систему відбирання за схемою, наведеною на рисунку А.8 додатка А: наконечник — зонд або зонд з підігрівом — фільтротримач із фільтром та опірною сіткою — конденсатозбірник — патрон із силікагелем (за потреби) — колектор із термометром і манометром — аспіратор.

У разі вмісту твердих частинок, що перевищує пилоємність фільтра, та за наявності фракцій більше ніж 10 мкм збирають систему відбирання за схемою, наведеною на рисунку А.9 додатка А: наконечник — зонд або зонд з підігрівом — циклон — фільтротримач із фільтром та опірною сіткою — конденсатозбірник — патрон із силікагелем (за потреби) — колектор із термометром і манометром — аспіратор.

**6.10.2.2** У разі відбирання твердих частинок методом внутрішньої фільтрації збирають систему відбирання за схемою, наведеною на рисунку А.10 додатка А: зонд із фільтрувальним патроном — конденсатозбірник — патрон із силікагелем (за потреби) — колектор із термометром і манометром — аспіратор.

**6.10.2.3** У разі відбирання газоподібних ЗР збирають систему відбирання за схемою, наведеною на рисунку А.11 додатка А: зонд або зонд із підігрівом (за потреби) — поглинальний прилад — конденсатозбірник — патрон із силікагелем (за потреби) — колектор із термометром і манометром — аспіратор.

Кількість і тип поглинальних приладів визначають за відповідною методикою вимірювання концентрації ЗР.

**6.10.2.4** У разі відбирання проби в мішок збирають систему відбирання за схемою, наведеною на рисунку А.12 додатка А: фільтрувальний патрон із фільтром (за наявності твердих частинок) — зонд — конденсатозбірник — патрон із силікагелем (за потреби) — аспіратор згідно з 5.1.4 чи аспіратор сільфонний згідно з 5.4.5, або насос ручний — затискач — мішок з полімерної плівки для відбирання проб згідно з 5.4.4.

**Примітка.** У разі застосування конденсатозбірника та патрона з силікагелем потрібно враховувати можливість конденсації разом із парами води і деякими ЗР.

**6.10.2.5** Наявність засобів осушування газу в системах відбирання проб згідно з 6.10.2.1—6.10.2.4 є необхідною умовою для запобігання надходження конденсату до ротаметрів.

**6.10.2.6** Зонд із фільтротримачем або поглинальним приладом і поглинальні прилади між собою з'єднують встик (не допускається контакт аспірованого газу з матеріалом з'єднувальних трубок до його надходження до фільтротримача, поглинального приладу чи поглинальних приладів).

Інші елементи установки з'єднують з'єднувальними трубками достатньої довжини, щоб забезпечити зручність відбирання проб та можливість розташування ЗВТ у приміщенні з температурою, що відповідає вимогам експлуатаційної документації.

**6.10.2.7** Відбирання проб безпосередньо через отвір у стінці газоходу, обладнаний штуцером, без зонда заборонено.

**6.10.3** Зібрану установку перевіряють на герметичність. Під час роботи аспілятора за об'ємної витрати ( $15 \pm 5$ ) дм<sup>3</sup>/хв надійно герметизують вхідний отвір зонда. У разі герметичності установки через ( $20 \pm 10$ ) с поплавков ротаметра має вказувати на «нуль» витрати газу, у разі використання водяних аспіраторів рівень рідини у водомірній трубці не повинен змінюватися.

**6.10.4** Після введення зонда в газохід установку прогрівають упродовж 5 хв.

**6.10.5** Процедури підготовки до відбирання проб, відбирання проб і вимірювання вмісту ЗР індикаторними трубками наведено в додатку Е.

## 6.11 Вимірювання під час відбирання проб

**6.11.1** Перед відбиранням проб вимірюють параметри газу в газоході. Швидкість і об'ємну витрату газу вимірюють згідно з ДСТУ 8725.

Температуру і статичний тиск газу вимірюють згідно з ДСТУ 8726.

Вологість газу вимірюють згідно з ДСТУ Якість повітря. Викиди стаціонарних джерел. Методи визначення вологості газопилових потоків.

**Примітка.** Результати вимірювання вологості газу використовують для перерахунку об'ємної витрати газу в газоході на сухий газ.

Об'ємну частку кисню вимірюють у викидах паливовикористовувального обладнання. Вимірювання виконують газоаналізатором згідно з 5.1.8 згідно з інструкцією щодо експлуатування останнього. У разі відбирання газоподібних ЗР об'ємну частку кисню вимірюють одночасно з відбиранням і вимірюванням вмісту ЗР. У разі відбирання твердих частинок об'ємну частку кисню вимірюють до і після завершення відбирання кожної проби.

**6.11.2** Під час відбирання кожної проби контролюють об'ємну витрату газу, вимірюють параметри газу в газовідбірній системі перед ротаметром, зокрема: температуру вимірюють термометром згідно з 5.1.7, тиск (розрідження) — манометром згідно з 5.1.9, вологість газу — психрометром аспіраційним згідно з 5.1.11.

**6.11.3** Тривалість відбирання кожної проби (точкової, об'єднаної) вимірюють секундоміром згідно з 5.1.6.

**6.11.4** Під час відбирання вимірюють параметри навколишнього середовища, зокрема температуру — термометром згідно з 5.1.7 або психрометром згідно з 5.1.11, атмосферний тиск — барометром-анероїдом згідно з 5.1.8.

**6.11.5** Вимірювані параметри відбирання проб, їх позначки, одиниці вимірювання, ЗВТ для їх вимірювання, місце розташування ЗВТ наведено в таблиці 1.

**Таблиця 1** — Вимірювані параметри відбирання проби, їх позначки, одиниці вимірювань, ЗВТ для їх вимірювання, місце розташування ЗВТ

Вимірюваний параметр відбирання проби			Назва ЗВТ та його місце в схемі відбирання проб
Назва фізичної величини	Позначки	Одиниця вимірювання	
Тривалість відбирання проби	<b><math>T</math></b>	с (хв)	Секундомір згідно з 5.1.6
Параметри газу в газоході			
Швидкість	<b><math>v</math></b>	м/с	Пневмометрична трубка, манометр згідно з ДСТУ 8725, у газоході
Об'ємна витрата газу	<b><math>q_v</math></b>	дм <sup>3</sup> /хв	Обчислення
Температура	<b><math>T_r (t_r)</math></b>	К (°С)	Вимірювач температури згідно з ДСТУ 8726, у газоході
Тиск статичний	<b><math>P_c</math></b>	кПа	Манометр згідно з ДСТУ 8726, у газоході чи обчислення
Тиск абсолютний	<b><math>P_r</math></b>	кПа	Обчислення
Об'ємна частка води (вологість)	<b><math>\varphi_{H_2O}</math></b>	%	Психрометр проточний згідно з ДСТУ «Якість повітря. Викиди стаціонарних джерел. Методи визначення вологості газопилових потоків», у газоході
Об'ємна частка кисню	<b><math>\varphi_{O_2}</math></b>	%	Газоаналізатор згідно з 5.1.8, у газоході
Параметри газу в системі відбирання проби			
Об'ємна витрата газу під час відбирання проби	<b><math>q_{Vp}</math> або <math>q'_{Vp}</math></b>	дм <sup>3</sup> /хв	Ротаметр аспіратора згідно з 5.1.4
Температура газу під час відбирання перед ротаметром аспіратора	<b><math>T_p (t_p)</math></b>	К (°С)	Термометр згідно з 5.1.7, перед ротаметром аспіратора
Тиск (розрідження) під час відбирання перед ротаметром аспіратора	<b><math>P_p</math></b>	кПа	Манометр згідно з 5.1.9, перед ротаметром аспіратора
Об'ємна частка води (вологість повітря)	<b><math>\varphi'_{H_2O}</math></b>	%	Психрометр аспіраційний згідно з 5.1.11, перед ротаметром
Параметри навколишнього середовища			
Тиск атмосферний	<b><math>P_a</math></b>	кПа	Барометр-анероїд згідно з 5.1.10, на робочій платформі або робочому майданчику
Температура повітря	<b><math>t_{nc}</math></b>	°С	Термометр із ціною поділки 1 °С, на робочій платформі або робочому майданчику



**6.11.6** Допустимо не вимірювати швидкість газу в газоході безпосередньо перед відбиранням проб газоподібних ЗР у разі контролю дотримання нормативів викидів цих ЗР, встановлених в одиницях масової концентрації, та незмінності значення об'ємної витрати газового потоку протягом усього періоду дії дозволу на викид.

**6.11.7** Допустимо не виконувати вимірювання вологості газового потоку:

перед ротаметром аспіратора за наявності системи поглинання вологи (конденсатозбірник і патрон із силікагелем); за їх відсутності — у разі температури газу перед ротаметром нижче ніж 30 °С;  
перед індикаторною трубкою;  
перед газоаналітичним блоком газоаналізатора за наявності конденсатозбірника чи системи різкого охолодження газу.

## **6.12 Готування до відбирання проб твердих частинок**

**6.12.1** Виконують готування фільтрувальних матеріалів, фільтрів типу АФА, вимірюють масу фільтрувальних патронів чи фільтрів типу АФА за відповідною методикою вимірювання.

**6.12.2** Для дотримання ізокінетичності відбирання за результатами вимірювання швидкості газопилового потоку визначають відповідний діаметр наконечника зонда  $d_n$  (мм) згідно з відповідною методикою вимірювання або Д.1 додатка Д та об'ємну витрату газу  $q_{vp}$  (дм<sup>3</sup>/хв) згідно з Д.2 додатка Д.

**6.12.3** Складають відповідну схему відбирання проб методом внутрішньої або зовнішньої фільтрації.

**6.12.4** За результатами попередніх обчислень об'ємної витрати газу на ротаметрі аспіратора встановлюють обчислену витрату, протягують газ і одночасно вимірюють температуру та розрідження газу перед ротаметром. Після цього з урахуванням вимірних значень температури і тиску остаточно обчислюють об'ємну витрату газу згідно з Д.3 додатка Д, визначають кількість і тривалість відбирання точкових проб згідно з 6.8.2.

Результати обчислення діаметра наконечника пробовідбірної зонда та об'ємної витрати газу, що забезпечують ізокінетичність відбирання, додають до акта відбирання проб чи занотовують до журналу відбирання проб.

Рекомендовану форму обчислення діаметра наконечника пробовідбірної зонда та об'ємної витрати газу, що забезпечують ізокінетичність відбирання, наведено в Ж.3 додатка Ж.

## **7 ВИКОНАННЯ ВІДБИРАННЯ ПРОБ**

Відбирання проб виконують за нормального експлуатування підприємства та ДВ.

**7.1** Перед відбиранням проб вимірюють параметри газу в газоході згідно з 6.11.1.

Якщо під час відбирання змінюється робота технологічного обладнання і, відповідно, потужність викиду, враховують зміни вимірних параметрів у обчисленнях об'ємної витрати.

**7.2** Зонд через вимірювальний порт згідно з 6.2.2 вводять у газохід і в точках згідно з 6.3 відбирають проби за усталеного потоку газу.

**7.3** Забірний отвір зонда спрямовують назустріч руху газового потоку. Не допускають дотикання забірним наконечником зонда до внутрішньої стінки газоходу.

**7.4** Вмикають аспіратор, встановлюють на ротаметрі необхідну витрату газу і вмикають секундомір.

**7.5** Під час відбирання кожної проби вимірюють параметри довкілля згідно з 6.11.4 та параметри газу в газовідбірному тракті перед ротаметром згідно з 6.11.2.

У разі паливовикористовувального обладнання додатково вимірюють об'ємну частку кисню.

**7.6** Відбирання твердих частинок в аераційних ліхтарях виконують за умови ізокінетичності. Місця та точки відбирання визначають згідно з 6.1.3.

**7.7** Відбирання проб для визначення ступеня очищення газу виконують одночасно:

на вході та виході газу з одноступеневої ГОУ;

на вході та/чи виході газу з кожного апарату очищення одноступеневої ГОУ за наявності розгалуження газоходів і відсутності можливості відбирання проб у місці до розгалуження (за конструктивної особливості мережі газоходів);

на вході та виході газу з кожного ступеня очищення багатоступеневої ГОУ;  
на вході та/чи виході газу з кожного апарату очищення багатоступеневої ГОУ за наявності розгалуження газоходів і відсутності можливості відбирання проб у місці до розгалуження (за конструктивної особливості мережі газоходів).

**7.8** Відбирання проб у разі використання індикаторних трубок виконують згідно з додатком Е.

**7.9** Похибку або невизначеність відбирання проби оцінюють згідно з додатком К або додатком Л відповідно.

## 8 ТРАНСПОРТУВАННЯ ТА ЗБЕРІГАННЯ ПРОБ

**8.1** Після відбирання поглинальні або фільтрувальні прилади від'єднують від системи відбирання проби.

Поглинальні прилади закривають заглушками та захищають від дії прямих сонячних променів.

Фільтротримачі відкривають, фільтрувальний елемент згортають, згинаючи навпіл, запиленою стороною всередину (щоб запобігти сторонньому забрудненню та втратам вловленого пилю), затискають половинками захисних кілець. Фільтр із захисними кільцями обережно загортають у кальку та вкладають у паперову касету.

За неможливості виконати ці операції на місці відбирання проб закритий фільтротримач переносять у приміщення, де є відповідні умови.

**8.2** Проби згідно з 8.1 транспортують і зберігають до аналізу відповідно до вимог відповідної методики вимірювання.

## 9 ВИМОГИ ЩОДО БЕЗПЕКИ

**9.1** Дотримують вимог щодо безпеки, встановлених у розділі 10 ДСТУ 8725.

**9.2** Відбирання проб виконують не менше ніж двоє фахівців.

**9.3** У разі відбирання проб на ГОУ для визначення ступеня очищення газу кількість фахівців потрібно визначати за кількістю місць відбирання проб згідно з 6.1.5.2 та 6.1.5.3.

**9.4** Заборонено залишати без нагляду працюючі прилади та експлуатувати їх з порушенням вимог щодо безпеки, встановлених інструкціями з їх експлуатування.

## 10 ОФОРМЛЕННЯ ВІДБИРАННЯ ПРОБ

Відбирання проб оформлюють актом відбирання.

**10.1** Акт відбирання проб має містити щонайменше таку інформацію:

- назву та адресу організації та підрозділу, що виконує відбирання проб;
- назву та адресу підприємства, де виконують відбирання проб;
- мету відбирання проб;
- дату та час відбирання проб;
- посилання на НД, відповідно до яких виконують відбирання проб;
- характеристику ДВ, режим роботи ДУ під час відбирання проб тощо;
- номер або назву ДВ, номер або назву точки (місця) відбирання;
- назву ЗР, номер проби (об'єднаної та точкової);
- ЗВТ та допоміжне обладнання, що використовували під час відбирання проб;
- температуру газопилового потоку та температуру перед ротаметром аспіратора;
- статичний тиск та розрідження газу перед ротаметром аспіратора;
- об'ємну витрату газу, тривалість відбирання та об'єм відібраної проби за робочих і нормальних умов;
- результати вимірювань показників газоаналізаторами, індикаторними трубками, позначки методики вимірювань, за якою виконували відбирання проби;
- додаткові відомості, які уточнюють умови та процедуру відбирання проб (температура навколишнього середовища, атмосферний тиск тощо).

Крім того, в акті відбирання проб наводять посаду, прізвища, підписи виконавців відбирання та уповноваженого представника підприємства, у присутності якого було виконано відбирання проб.

Рекомендовану форму акта відбирання проб наведено в додатку Ж.

**10.2** Під час здійснення виробничого контролю за дотриманням нормативів викидів лабораторія, що є структурним підрозділом підприємства, веде журнал відбирання проб.

Журнал відбирання проб має містити щонайменше таку інформацію:

- дату та час виконання відбирання проб;
- характеристику ДВ, режим роботи ДУ під час відбирання проб тощо;
- номер або назву ДВ, номер або назву точки (місця) відбирання;
- назву ЗР, номер проби (об'єднаної та точкової);
- температуру газопилового потоку та температуру перед ротаметром аспіратора;
- статичний тиск і розрідження газу перед ротаметром аспіратора;
- об'ємну витрату газу, тривалість відбирання та об'єм відібраного газу за робочих і нормальних умов;

— результати вимірювань показників газоаналізаторами, індикаторними трубками, позначки методики вимірювання, за якою виконували відбирання проби;

— додаткові відомості, які уточнюють умови та процедуру відбирання проб (температура навколишнього середовища, атмосферний тиск).

Крім того, у журналі відбирання проб наводять прізвища та підписи виконавців відбирання проб.

Рекомендовану форму журналу відбирання проб наведено в додатку И.

**10.3** До акта відбирання проб, журналу відбирання проб додають:

протоколи вимірювання параметрів газопилового потоку;

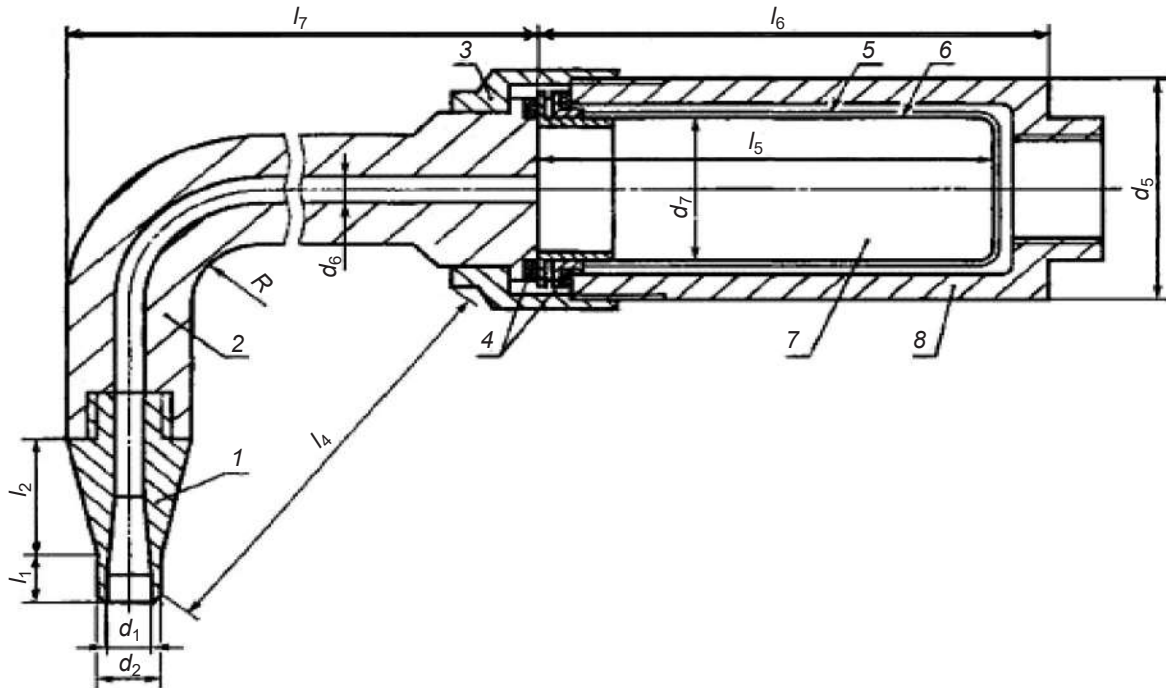
розрахунки діаметра наконечника пробовідбірної зонди й об'ємної витрати, що забезпечують виконання умов ізокінетичності в разі відбирання проб твердих частинок.

**10.4** У разі вимірювання вмісту ЗР газоаналізаторами складають протокол вимірювання як окремий документ або як додаток до акта відбирання або журналу відбирання проб. Залежно від цього визначається його зміст.

**10.5** Вимоги 10.1—10.4 до змісту паперових або електронних носіїв акта та журналу відбирання збігаються з вимогами 5.4.7 та 5.10 ДСТУ ISO/IEC 17025.

ДОДАТОК А  
(довідковий)

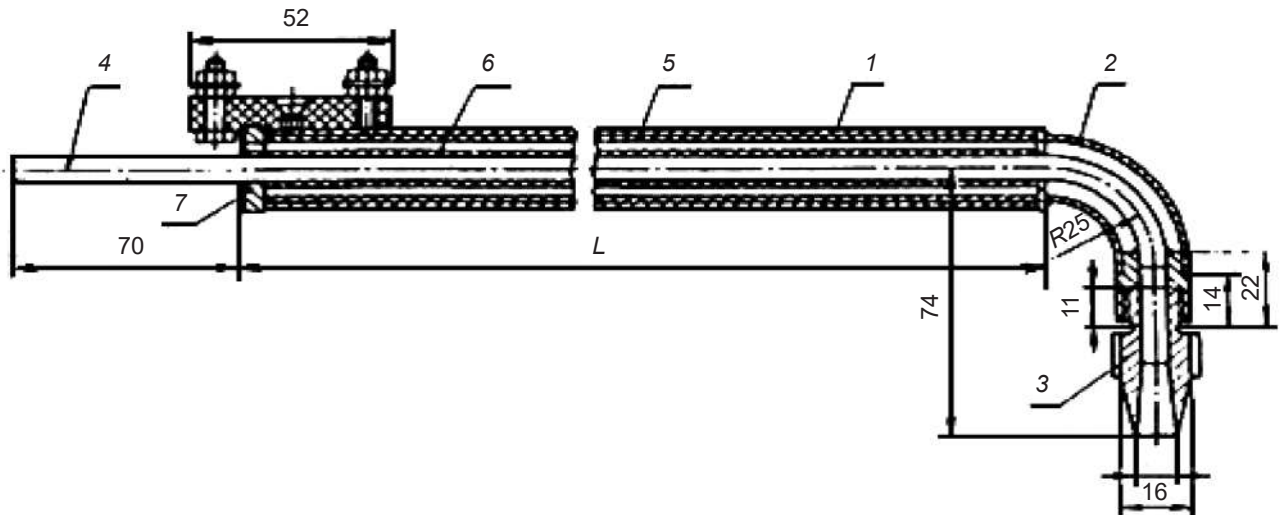
## ПРИСТРОЇ ДЛЯ ВІДБИРАННЯ ПРОБ РИСУНКИ



Умовні позначки:

- 1 — наконечник;
  - 2 — зонд, зігнутий під прямим кутом;
  - 3 — під'єднання фільтротримача;
  - 4 — ущільнювач;
  - 5, 8 — корпус фільтротримача;
  - 6 — фільтрувальний патрон;
  - 7 — фільтрувальний матеріал;
- $d_5 < 50$  мм;  $d_6 > 5$  мм; діаметр патрона  
 $d_7 = 30$  мм;  $l_4 > 2R$ ; довжина патрона  
 $l_5 = 70$  мм;  $l_6 = 80$  мм;  $l_7 \geq l_6$ .

Рисунок А.1 — Зонд для відбирання проб твердих частинок методом внутрішньої фільтрації



Умовні позначки:

- 1 — корпус;
- 2 — шийка;
- 3 — наконечник;
- 4 — сталевая трубка від 4 мм до 6 мм;
- 5 — ніхромова обмотка;
- 6 — азбестова ізоляція;
- 7 — ізолювальна шайба.

Рисунок А.2 — Зонд із підігрівом для відбирання проб методом зовнішньої фільтрації

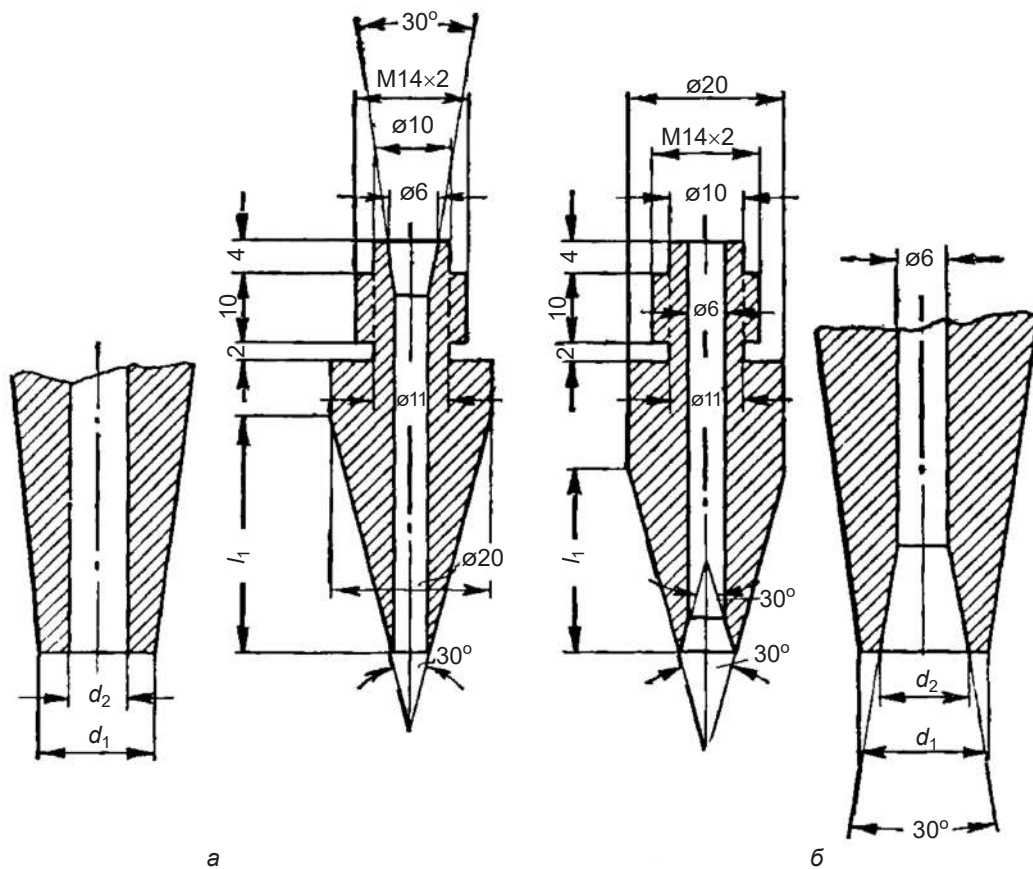
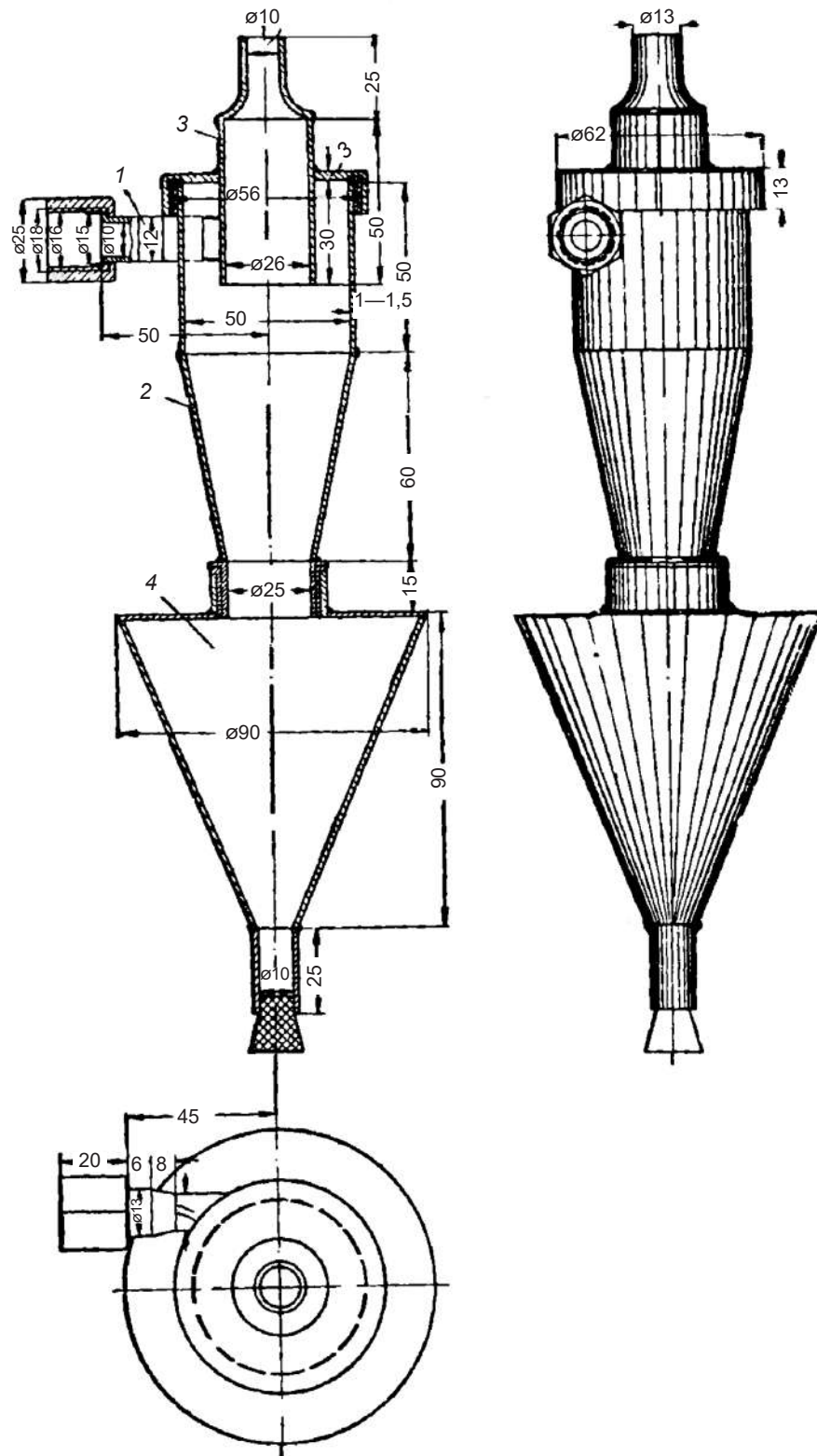


Рисунок А.3 — Приклади конструкцій наконечників до пробовідбірного зонда для твердих частинок



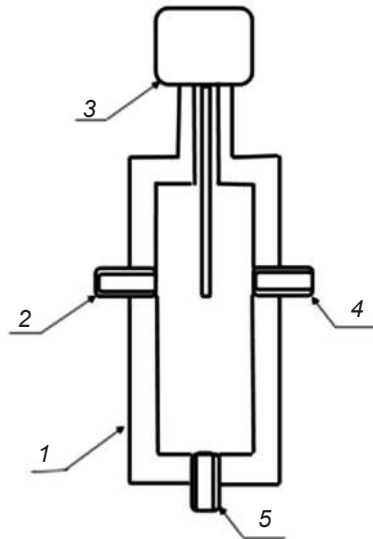




Умовні позначки:

- 1 — вхідний патрубок із накидною гайкою для з'єднання із зондом для відбирання проб;
- 2 — корпус циклона;
- 3 — кришка з вихлопною трубою та патрубком для з'єднання з фільтротримачем;
- 4 — бункер для твердих частинок.

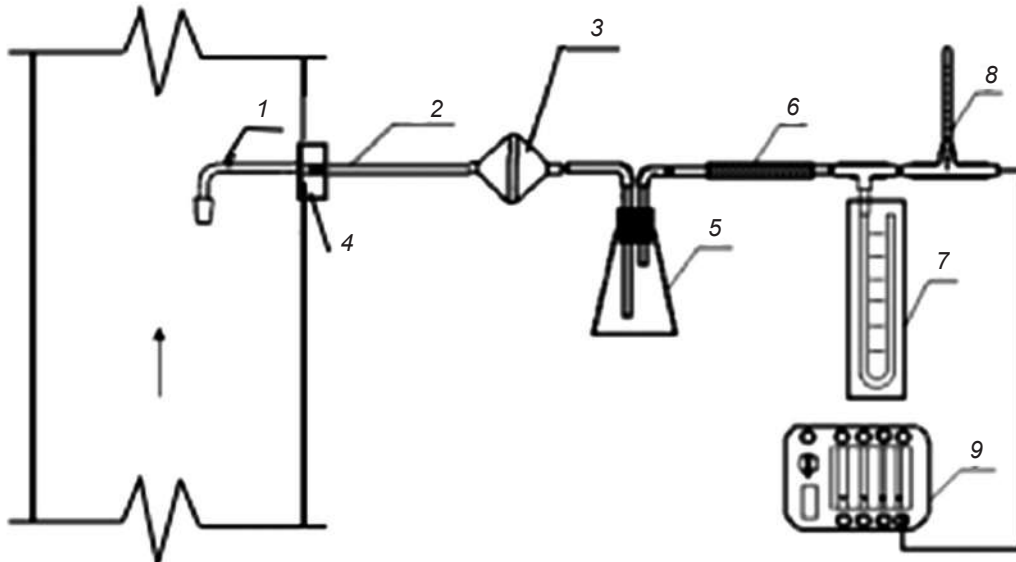
**Рисунок А.6** — Приклад конструкції циклона для відбирання проб твердих частинок



Умовні позначки:

- 1 — колектор;
- 2 — патрубок для під'єднання до системи відбирання проб;
- 3 — термометр;
- 4 — патрубок для під'єднання до аспіратора;
- 5 — патрубок для під'єднання до манометра.

Рисунок А.7 — Приклад конструкції колектора до 5.1.7

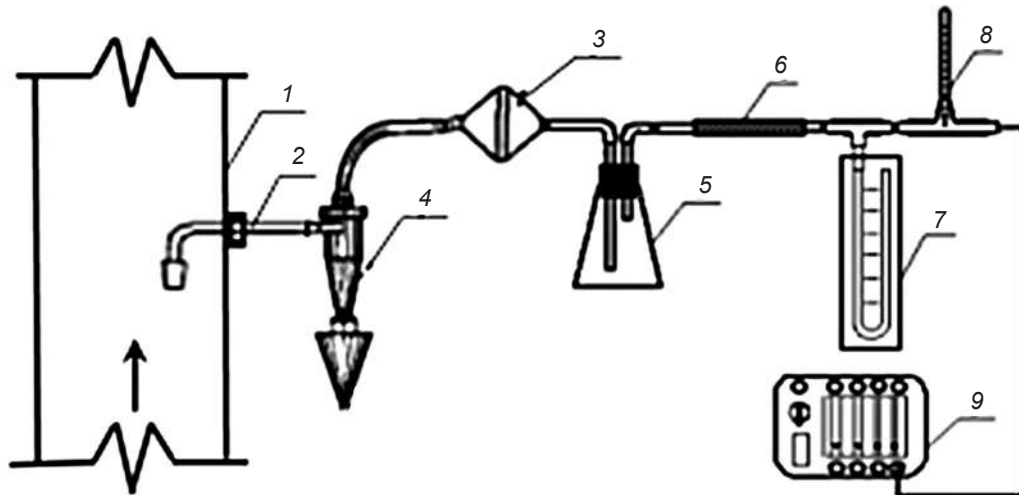


Умовні позначки:

- 1 — наконечник;
- 2 — зонд для відбирання проб;
- 3 — фільтротримач;
- 4 — вимірювальний порт;
- 5 — конденсатозбірник;
- 6 — патрон із силікагелем;
- 7 — манометр;
- 8 — термометр;
- 9 — аспіратор.

Рисунок А.8 — Схема відбирання проб твердих частинок методом зовнішньої фільтрації

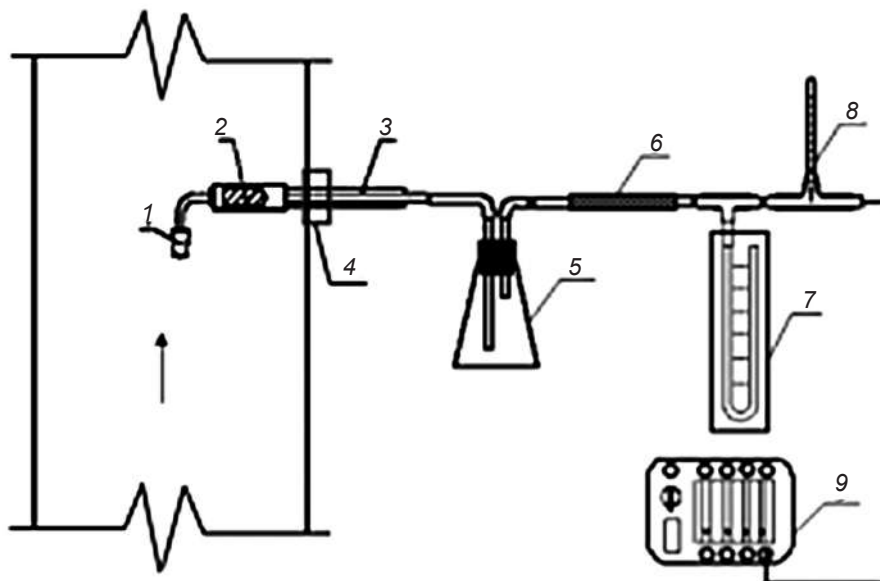




Умовні позначки:

- 1 — газохід;
- 2 — зонд для відбирання твердих частинок;
- 3 — фільтротримач;
- 4 — циклон;
- 5 — конденсатозбірник;
- 6 — патрон із силікагелем;
- 7 — манометр;
- 8 — термометр;
- 9 — аспіратор.

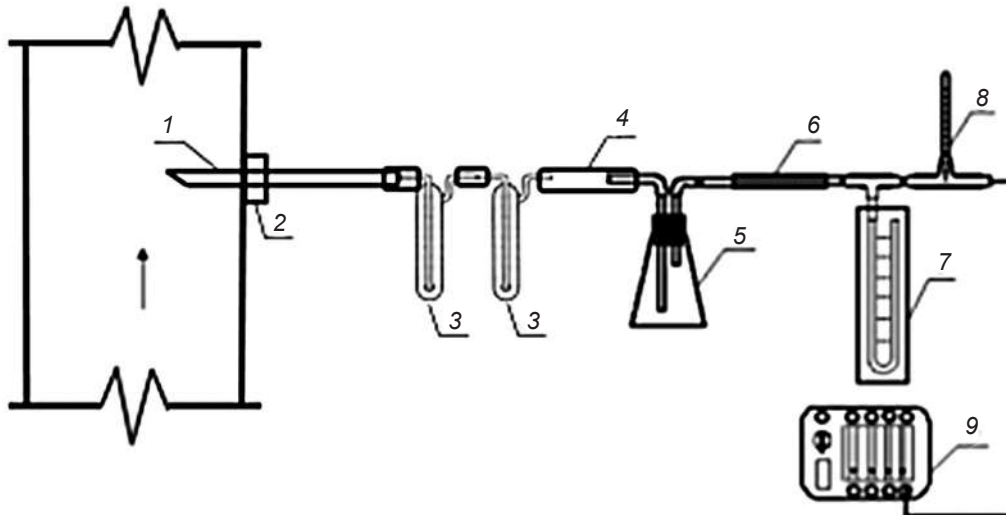
Рисунок А.9 — Схема системи відбирання проб твердих частинок методом зовнішньої фільтрації з циклоном



Умовні позначки:

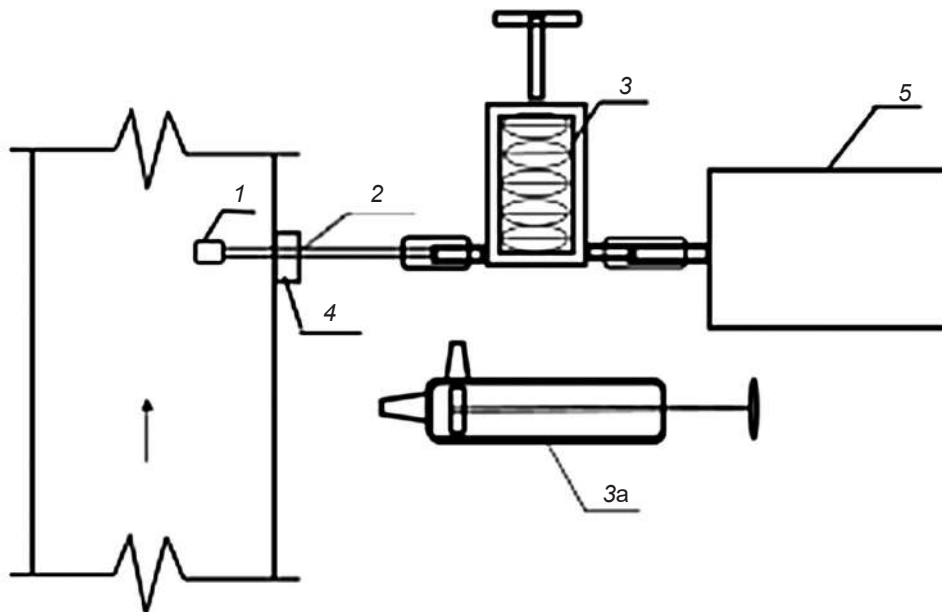
- 1 — наконечник;
- 2 — фільтротримач із патроном;
- 3 — зонд для відбирання проб;
- 4 — вимірювальний порт;
- 5 — конденсатозбірник;
- 6 — патрон із силікагелем;
- 7 — манометр;
- 8 — термометр;
- 9 — аспіратор.

Рисунок А.10 — Схема відбирання проб твердих частинок методом внутрішньої фільтрації



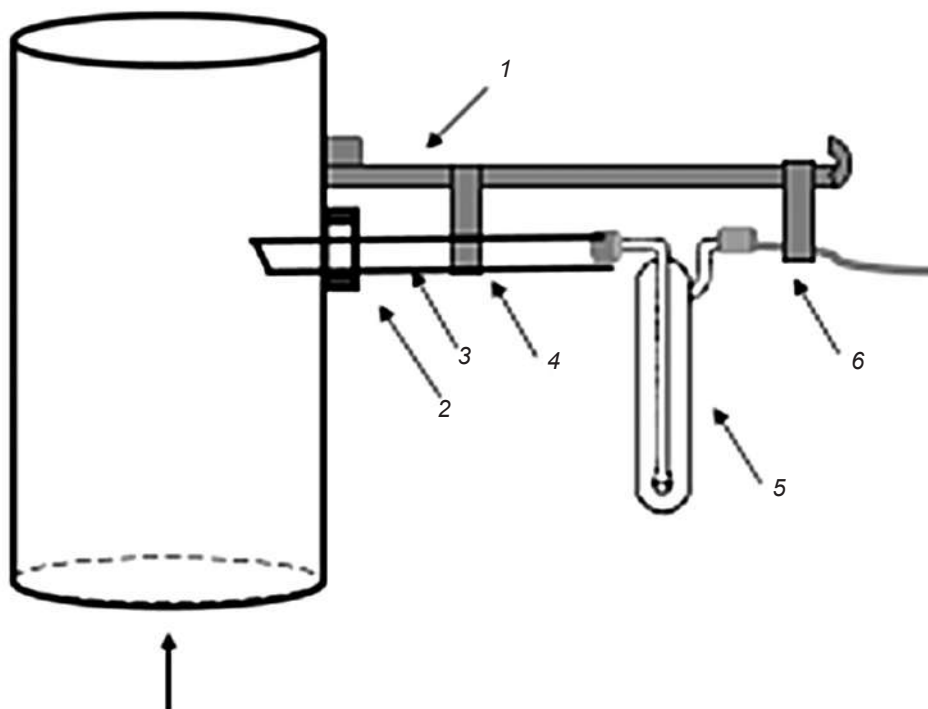
- Умовні позначки:
- 1 — зонд для відбирання проб газоподібних ЗР;
  - 2 — вимірювальний порт;
  - 3 — поглинальні прилади;
  - 4 — з'єднувальні трубки;
  - 5 — конденсатозбірник;
  - 6 — патрон із силікагелем;
  - 7 — манометр;
  - 8 — термометр;
  - 9 — аспіратор.

Рисунок А.11 — Схема відбирання проб газоподібних ЗР



- Умовні позначки:
- 1 — фільтр металокерамічний;
  - 2 — зонд для відбирання проб;
  - 3 — насос сільфонний;
  - 3а — насос ручний;
  - 4 — вимірювальний порт;
  - 5 — мішок для відбирання проб.

Рисунок А.12 — Схема відбирання проб у мішок у разі використання індикаторних трубок



Умовні позначки:

- 1 — металевий пруток із зігнутим вільним кінцем;
- 2 — вимірювальний порт;
- 3 — зонд для відбирання проб газоподібних ЗР;
- 4 — фіксатор зонда;
- 5 — поглинальний прилад;
- 6 — фіксатор поглинального приладу.

Рисунок А.13 — Пристрій для закріплення та утримування зондів і поглинальних приладів

ДОДАТОК Б  
(довідковий)**ТИПИ ПОГЛИНАЛЬНИХ ПРИЛАДІВ**

Типи поглинальних приладів і допустимі об'ємні витрати під час їх застосування наведено в таблиці Б.1.

**Таблиця Б.1**

Тип поглинального приладу	Об'ємна витрата, $\text{дм}^3/\text{хв}$
Прилад Полежаєва	Від 0,2 до 0,3 включно
Прилад Зайцева	» 0,5 » 1,0 »
Прилад Зайцева видозмінений	» 1,0 » 1,0 »
Прилад з пористою пластинкою	» 0,5 » 1,5 »
Прилад Ріхтера 1Р	» 0,5 » 5,0 »
Прилад Ріхтера 3Р	» 1,0 » 15,0 »
Прилад Ріхтера 7Р	» 2,0 » 20,0 »
Прилад Ріхтера 10Р	» 2,0 » 50,0 »

ДОДАТОК В  
(довідковий)**ХАРАКТЕРИСТИКИ ФІЛЬТРУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ**

Тип фільтрувального матеріалу вибирають з урахуванням фактичних даних щодо параметрів газового потоку, агресивності ЗР, методу відбирання проб, очікуваної концентрації твердих частинок і технічних характеристик конкретних типів фільтрувальних матеріалів відповідно до таблиці В.1.

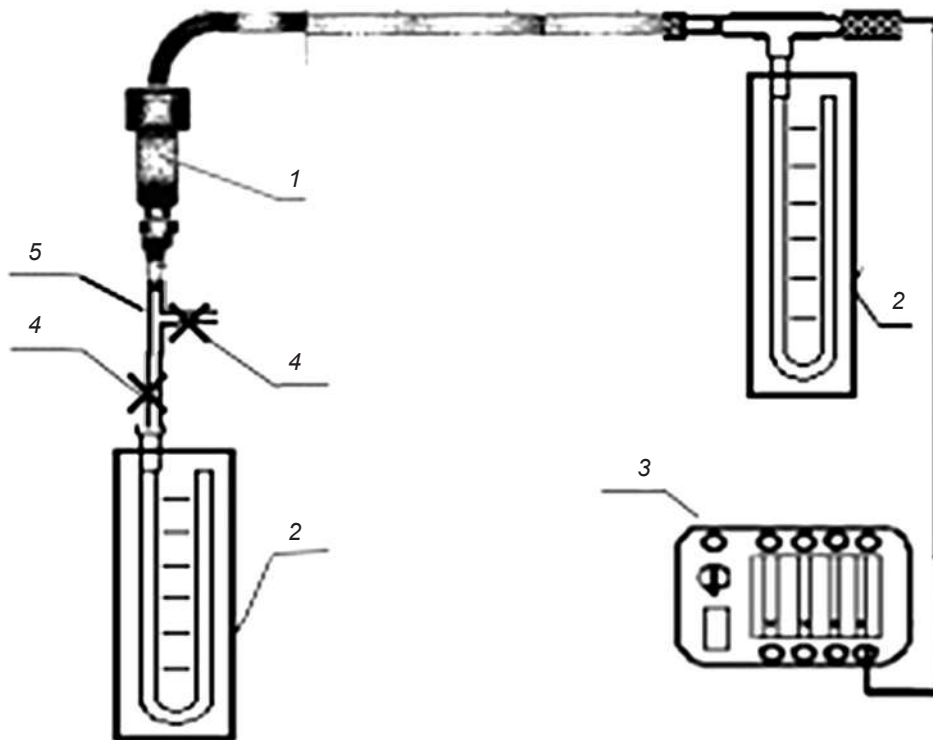
Таблиця В.1

Тип фільтрувального матеріалу		Температура газу, °С, не більше ніж	Об'ємна витрата газу, дм <sup>3</sup> /хв, не більше ніж	Вміст твердих частинок, г/м <sup>3</sup> , не більше ніж	Приріст маси фільтра, г, не більше ніж
Метод внутрішньої фільтрації					
Фільтри типу АФА	АФА-ВП-10	60	70	1,0	0,05
	АФА-ВП-20	60	140	1,0	0,1
Скляний патрон з	ватною технічною	150	20	10	2,0
	скловолокном	350	20	10	2,0
	азбестом	450	20	10	2,0
Металевий патрон із каоліновою ватою або скловолокном		500	Не обмежено	10	2,0
Метод зовнішньої фільтрації					
Фільтри типу АФА	АФА-ВП-10	60	70	1,0	0,05
	АФА-ВП-20	60	140	1,0	0,1
Фільтри тканинні	вовна	110	20	50	2,0
	лавсан	130	20	25	2,0
	склотканина	240	20	25	2,0

ДОДАТОК Г  
(довідковий)

### ГОТУВАННЯ ФІЛЬТРУВАЛЬНОГО ПАТРОНА ПЕРЕВІРЯННЯ ЩІЛЬНОСТІ ЗАПОВНЕННЯ

Схему установки для перевірення щільності заповнення фільтрувального патрона наведено на рисунку Г.1.



Умовні позначки:

- 1 — фільтрувальний патрон із наконечником діаметром 6,2 мм, заповнений фільтрувальним матеріалом;
- 2 — манометр рідинний;
- 3 — аспіратор;
- 4 — гвинтовий затискач лабораторний;
- 5 — трійник скляний лабораторний.

**Рисунок Г.1** — Схема установки для перевірення щільності заповнення фільтрувального патрона

ДОДАТОК Д  
(обов'язковий)**ВИЗНАЧАННЯ ДІАМЕТРА НАКОНЕЧНИКА ПРОБОВІДБІРНОГО ЗОНДА  
Й ОБ'ЄМНОЇ ВИТРАТИ ГАЗУ ДЛЯ ВІДБИРАННЯ ТВЕРДИХ ЧАСТИНОК  
ЗА УМОВ ІЗОКІНЕТИЧНОСТІ****Д.1 Визначання діаметра наконечника пробовідбірної зонда**

Діаметр наконечника зонда  $d_n$ , у міліметрах, обчислюють за формулами (Д.1.1) або (Д.1.2):

$$d_n = d_3 \sqrt{\frac{v_3}{v}}, \quad (\text{Д.1.1})$$

$$d_n = d_3 \sqrt{\frac{v_3}{v_i}}, \quad (\text{Д.1.2})$$

де  $d_3$  — діаметр внутрішнього перерізу зонда, мм;  
 $v_3$  — швидкість газу у внутрішньому перерізі зонда, м/с;  
 $v$  — середня швидкість потоку газу, м/с;  
 $v_i$  — швидкість потоку газу в  $i$ -тій точці, м/с.

**Примітка.** За оптимальне значення швидкості газу у внутрішньому перерізі зонда  $v_3$  взято 16 м/с.

У разі внутрішнього діаметра зонда 6 мм діаметр наконечника зонда  $d_n$ , у міліметрах, обчислюють за формулами (Д.1.3) або (Д.1.4):

$$d_n = \frac{24}{\sqrt{v}}, \quad (\text{Д.1.3})$$

$$d_n = \frac{24}{\sqrt{v_i}}. \quad (\text{Д.1.4})$$

Результат обчислення діаметра наконечника заокруглюють до десятих.

Якщо швидкість газу в кожній точці перерізу газоходу відрізняється від середньої менше ніж на 15 %, діаметр наконечника обчислюють за середнім значенням швидкості за формулою (Д.1.1).

Якщо швидкість газу в окремих точках перерізу відрізняється від середньої більше ніж на 15 %, діаметри наконечників обчислюють за значеннями швидкості в кожній такій точці за формулою (Д.1.2).

Якщо за значеннями швидкості газу в перерізі газоходу точки може бути згруповано так, що для кожної групи значення швидкості в кожній точці цієї групи не відрізняються від середнього значення більше ніж на 15 %, діаметр наконечника для відбирання проб по точках цієї групи обчислюють за середньогруповим значенням швидкості газового потоку.

Якщо в комплекті засобів для відбирання проб відсутній наконечник із діаметром, що відповідає обчисленому за формулами (Д.1.1 або Д.1.2), із комплекту вибирають наконечник, діаметр якого найбільше наближається до обчисленого значення. У подальших розрахунках використовують значення діаметра наконечника, вибраного для застосування.

**Д.2 Попереднє визначення об'ємної витрати**

Об'ємну витрату газу  $q_{vp}$ , у дециметрах кубічних за хвилину, обчислюють за формулою:

$$q_{vp} = 0,0471 \cdot d_n^2 \cdot v. \quad (\text{Д.2.1})$$

Результати розрахунків об'ємної витрати за формулою (Д.2.1) заокруглюють до сотих і використовують для подальших розрахунків об'ємної витрати, скоригованої з урахуванням густини, температури, тиску газу у вимірювальному перерізі газоходу та перед ротаметром.

Якщо швидкість газу в кожній точці перерізу газоходу відрізняється від середньої менше ніж на 15 %, об'ємну витрату обчислюють за середнім значенням швидкості.

Якщо швидкість газу в окремій точці перерізу відрізняється від середньої більше ніж на 15 %, об'ємну витрату обчислюють за значеннями швидкості в кожній точці перерізу газоходу.

Якщо за значеннями швидкості газу в перерізі газоходу точки може бути згруповано так, що в кожній групі значення швидкості в кожній точці не відрізняються від середнього більше ніж на 15 %, обчислення об'ємних витрат газу для відбирання проб по точках цієї групи виконують за середньогруповим значенням швидкості газу.

### Д.3 Визначення скоригованої об'ємної витрати

Попередньо обчислене за формулою (Д.2.1) значення об'ємної витрати уточнюють експериментально. Для цього перед ротаметром у систему відбирання проб встановлюють відповідно фільтр або патрон, уводять зонд у газохід, на ротаметрі встановлюють заокруглене до цілих значення об'ємної витрати, обчислене за формулою (Д.2.1), та вимірюють температуру та розрідження газу перед ротаметром. Одночасно барометром-анероїдом вимірюють атмосферний тиск.

Значення об'ємної витрати  $q'_{Vp}$ , у дециметрах кубічних за хвилину, скориговують за формулою:

$$q'_{Vp} = k \cdot q_{Vp} \cdot \frac{P_a \pm P_c}{273 + t_r} \cdot \sqrt{\frac{\rho_o \cdot (273 + t_p)}{\rho_k \cdot (P_a - P_p)}}, \quad (\text{Д.3.1})$$

де  $k$  — коефіцієнт перерахунку,  $k = \sqrt{273/101,3} = 1,64$ ;

$P_a$  — атмосферний тиск, кПа;

$P_c$  — статичний тиск газу, кПа;

$P_p$  — розрідження перед аспіратором, кПа;

$t_p$  — температура газу перед аспіратором, °С.

$t_r$  — температура газу в газоході, °С;

$\rho_o$  — густина газу за нормальних умов (273 К та 101,3 кПа), кг/м<sup>3</sup>;

$\rho_k$  — густина газу за умов градування ротаметра (293 К та 101,3 кПа), кг/м<sup>3</sup>.

Результати обчислень об'ємної витрати заокруглюють до цілих.



**ВІДБИРАННЯ ПРОБ У РАЗІ ВИКОРИСТАННЯ  
ІНДИКАТОРНИХ ТРУБОК****Е.1 Загальні вимоги**

Тип і номенклатура (модифікація) індикаторних трубок мають відповідати пристроям пробовідбору та пробопідготовки, що використовуються.

**Е.2 Підготовка до відбирання проб**

**Е.2.1** У разі використання для відбирання проби сильфонного аспілятора згідно з 5.3.11 його перевіряють на герметичність, для чого в гніздо аспілятора вставляють запаяну індикаторну трубку або іншим способом герметизують отвір гнізда, здійснюють до упору одне стискання сильфона: аспіратор герметичний, якщо сильфон не розпрямляється протягом 1 хв.

**Е.2.2** Зонд готують згідно з 6.10.1.

**Е.2.3** За наявності твердих частинок у газі на зонд встановлюють фільтрувальний патрон, попередньо заповнений скловолоком, або керамічний фільтрувальний патрон. Перевіряють опір фільтрувального патрона, для чого через зонд зі встановленим фільтрувальним патроном аспіратором прокачують газ і фіксують перепад тиску: перепад тиску не повинен перевищувати 680 мм вод. ст. (50 мм рт. ст.).

**Е.2.4** Перевіряють мішок для відбирання проби на герметичність, для чого з мішка аспіратором відкачують залишки газу, стискають сильфон аспілятора: мішок герметичний, якщо сильфон не розпрямляється протягом 2 хв.

**Е.2.5** Збирають установку за схемою згідно з 6.10.2.4.

**Е.2.6** Зібрану установку перевіряють на герметичність, для чого знімають фільтрувальний патрон, у трійник герметично встановлюють термометр, встановлюють імітатор індикаторної трубки, перекривають вхідний отвір зонда, роблять одне до упору стискання сильфона: установка герметична, якщо сильфон не розпрямляється протягом 1 хв.

**Е.2.7** Продувають установку пробою від 2 хв до 3 хв, для чого від'єднують мішок, встановлюють на зонд фільтрувальний патрон (за наявності в газі твердих частинок), уводять зонд у газохід через отвір або люк згідно з 6.2.2, герметизують за допомогою ущільнювального матеріалу, перемикають краном трійник на холостий канал і роблять 5 стискань аспіратором. Після цього замінюють імітатор на індикаторну трубку.

**Е.2.8** Після продування установки виконують промивання мішка газом, для чого приєднують мішок до установки, заповнюють від 5 дм<sup>3</sup> до 7 дм<sup>3</sup> газу, перекривають газовідбірний тракт перед мішком затискачем. Мішок, заповнений газом, герметизують затискачем, від'єднують від установки, газ перемішують зминанням мішка від 3 хв до 5 хв, після чого звільняють мішок від газу. Промитий мішок приєднують до газовідбірного тракту і виконують відбирання згідно з Е.3.

**Е.3 Відбирання проб і вимірювання**

**Е.3.1** Відбирання проби у мішок виконують аспіратором сильфонним або ручним насосом з усмоктувальним та нагнітальним штуцерами: протягом 20 хв мішок заповнюють пробою на 2/3 його об'єму, герметизують затискачем. Пробу перемішують від 3 хв до 5 хв зминанням мішка. Термін зберігання проби в мішку — не більше ніж 45 хв.

**Е.3.2** Відламують обидва кінці індикаторної трубки за допомогою ножа на корпусі аспілятора так, щоб не порушити положення фільтр-прокладки і шару індикаторного матеріалу. Вставляють індикаторну трубку немаркованим кінцем у гніздо аспілятора, маркований кінець трубки з'єднують з мішком.

Протискають пробу газу через індикаторну трубку, стискаючи сильфон аспілятора до упору кілька разів. Кількість стискань висвічується на індикаторному табло аспілятора і має відповідати числу, вказаному під відповідною шкалою на поверхні трубки.

**Е.3.3** Концентрацію ЗР визначають за довжиною забарвленого шару індикаторного матеріалу, який обмежено початком шкали та зовнішнім кільцем забарвлення. Зняття показів за шкалою здійснюють одразу після відбирання проби.

У разі невідомого вмісту ЗР спочатку виконують вимірювання за шкалою, призначеною для вимірювання великих концентрацій ЗР (відповідає меншому числу стискань). Якщо при цьому межа шару, який змінив своє забарвлення, не доходить до першого оцифрованого поділу цієї шкали, вимірювання здійснюють за іншою шкалою для вимірювання менших концентрацій ЗР.

Для вимірювання концентрації ЗР з одного мішка з пробєю використовують не менше трьох індикаторних трубок.

ДОДАТОК Ж  
(довідковий)

## РЕКОМЕНДОВАНА ФОРМА АКТА ВІДБИРАННЯ ПРОБ

### Ж.1 Рекомендована форма першого аркуша акта відбирання проб

\_\_\_\_\_ (назва установи)

Телефон \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (адреса установи)

### А К Т

відбирання проб викидів стаціонарних джерел

від «\_\_\_» \_\_\_\_\_ р.

№ \_\_\_\_\_

м. \_\_\_\_\_

Нами, представниками \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (назва аналітичного підрозділу, посада, прізвище, ім'я, по батькові, телефон)

у присутності уповноваженого представника підприємства \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (посада, прізвище, ім'я, по батькові, телефон)

з метою \_\_\_\_\_

на виконання \_\_\_\_\_

виконано відбирання проб організованих викидів стаціонарних джерел \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (назва підприємства, відомча підпорядкованість, адреса)

\_\_\_\_\_ (посада, прізвище, ім'я, по батькові, телефон керівника підприємства)

\_\_\_\_\_ (посада, прізвище, ім'я, по батькові, телефон відповідального за природоохоронну діяльність підприємства)

1 Відбирання проб виконано відповідно до вимог \_\_\_\_\_, методики вимірювання масової концентрації ЗР в організованих викидах стаціонарних джерел.

2 Засоби вимірювальної техніки (ЗВТ) та допоміжне обладнання, що застосовували під час відбирання проб

\_\_\_\_\_ (назва ЗВТ та обладнання, заводський номер, відомості про повірку ЗВТ)

## Ж.2 Рекомендована форма другого аркуша акта відбирання проб

## 3 Паспорт проби

Дата, час відбирання проби	Джерело викиду		Назва ЗР	Номер проби (об'єднаної та точкової)	Об'ємна витрата газу $q_{Vp}$ , $\text{дм}^3/\text{хв}$	Тривалість відбирання $T$ , хв	Перед ротаметром		Об'єм відібраного газу, $\text{дм}^3$		Результати вимірювань, виконаних трубками індикаторними. Додаткові відомості. Шифр методики вимірювання
	Назва виробництва, цеху, дільниці, технологічного обладнання (ДУ); навантаження під час відбирання	Номер (назва) ДВ; точки (місця) відбирання					Температура $t_p$ , °C	Тиск $P_p$ , кПа	За робочих умов $V$	Зведений до н.у. $V_0$	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

## 4 Додаткові відомості щодо умов виконання відбирання проб

4.1 Температура довкілля \_\_\_\_\_ °C.

Атмосферний тиск \_\_\_\_\_ кПа.

4.2 Умови, не передбачені НД \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_

Акт з додатком(-ами): \_\_\_\_\_ «Протокол вимірювання параметрів газопилового потоку»,  
«Обчислення витрати газу під час відбирання проб речовин у вигляді суспендованих твердих частинок (пилу та аерозолів)» складений на \_\_\_\_\_ арк. у \_\_\_\_\_ прим.

Виконавці \_\_\_\_\_

Представник підприємства

\_\_\_\_\_  
(підпис, прізвище та ініціали)

Доставлені проби прийнято на зберігання та виконання вимірювання

\_\_\_\_\_  
(дата, час)

Зауваження щодо стану проб і записів \_\_\_\_\_

Висновок щодо виконання вимірювання: 1. Придатні всі проби. 2. Не придатні проби:

\_\_\_\_\_  
(№ проби, назва ЗР, дата відбирання)\_\_\_\_\_  
(підпис, прізвище та ініціали)

**Ж.3 Рекомендована форма обчислення витрати газу під час відбирання проб твердих частинок**

Додаток \_\_\_ до Акта відбирання проб від \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_

Обчислення витрати газу під час відбирання проб речовин у вигляді суспендованих твердих частинок (при  $P$  — в кПа, діаметрі зонда  $d_3 = 6$  мм, густині газу  $\rho_o = 1,29$  кг/м<sup>3</sup>, густині газу під час градування ротаметра  $\rho_k = 1,20$  кг/м<sup>3</sup>)

Номер		Швидкість, $\bar{v}$		Наконечник			$q_{VP},$ дм <sup>3</sup> /хв $0,0471d^2\bar{v}$	$1,7q_{VP}$	$P_r/T_r$
ДВ, ДУ	Точки по перерізу газоходу	м/с	$\sqrt{v}$	$d_i = 24/\sqrt{v}$ , мм		$d_i^2,$ мм <sup>2</sup>			
				обчисл.	фактич.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

$t_p,$ °C	$T_p,$ К, $273 + t_p$	$P_p,$ кПа	$P_p',$ кПа, $P_a - P_p$	$T_p/P_p'$	$\sqrt{T_p/P_p'}$	$q_{VP},$ дм <sup>3</sup> /хв, $1,7q_{VP}P_r/T_r\sqrt{T_p/P_p'}$		Тривалість відбирання, $T,$ хв	$V_i,$ дм <sup>3</sup> , $q_{VP} \times T$
						обчисл.	фактич.		
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

$$V_o = 1,583 \cdot V \cdot \sqrt{(P_a - P_p) / (273 + t_p)}$$

**Примітка.** Значення графи 20 можуть обчислюватися після складання Акта відбирання проб.

Виконавці \_\_\_\_\_  
(підпис, прізвище та ініціали)

ДОДАТОК И  
(довідковий)

## РЕКОМЕНДОВАНА ФОРМА ЖУРНАЛУ ВІДБИРАННЯ ПРОБ

Дата, час відбирання проби	Джерело викиду		Назва ЗР	Номер проби (об'єднаної та точкової)	Об'ємна витрата газу $q_{Vp}$ , дм <sup>3</sup> /хв	Тривалість відбирання $T$ , хв
	Назва виробництва, цеху, дільниці, технологічного обладнання (ДУ); навантаження під час відбирання	Номер (назва)				
		ДВ; точки (місця) відбирання				
1	2	3	4	5	6	7

Об'єм відібраного газу, дм <sup>3</sup>		Температура, °С		Тиск, кПа			Результати вимірювань, виконаних трубками індикаторними	Додаткові відомості, що харак- теризують відбирання проб. Шифр методики вимірювань	Викона- вець (підпис)
За робочих умов, $V$	Зведений до н.у., $V_0$	Газового потoku, $t_f$	Перед ротамер- ром, $t_p$	Атмосфер- ний, $P_a$	Статичний, $P_c$	Перед ротамер- ром, $P_p$			
8	9	10	11	12	13	14	15	16	17

## ОЦІНЮВАННЯ ПОХИБКИ ВІДБИРАННЯ ПРОБИ

**К.1** Відносну похибку відбирання проби  $\Theta_{\text{вп}}$ , у відсотках, обчислюють за формулою:

$$\Theta_{\text{вп}} = \sqrt{\Theta_V^2 + \Theta_{V_0}^2}, \quad (\text{К.1.1})$$

де  $\Theta_V$  — відносна похибка вимірювання об'єму проби, %;

$\Theta_{V_0}$  — відносна похибка зведення об'єму проби до нормальних умов, %.

**К.2** Відносну похибку вимірювання об'єму проби  $\Theta_V$ , у відсотках, обчислюють за формулою:

$$\Theta_V = \sqrt{\Theta_{q_V}^2 + \Theta_T^2} = \sqrt{\left(\frac{\delta_V \cdot q_{V\text{max}}}{q_V}\right)^2 + \left(\frac{\Delta T}{T} \cdot 100\right)^2}, \quad (\text{К.2.1})$$

де  $\Theta_{q_V}$  — відносна похибка вимірювання об'ємної витрати, за якої відбирають пробу, %;

$\Theta_T$  — відносна похибка вимірювання тривалості відбирання проби, %;

$\delta_V$  — приведена похибка аспірації, %;

$q_{V\text{max}}$  — максимальне значення об'ємної витрати на цьому діапазоні аспірації,  $\text{дм}^3/\text{хв}$ ;

$q_V$  — об'ємна витрата під час відбирання проби,  $\text{дм}^3/\text{хв}$ ;

$\Delta T$  — похибка секундоміра, хв;

$T$  — тривалість відбирання проби, хв.

**К.3** Відносну похибку зведення об'єму проби до нормальних умов  $\Theta_{V_0}$ , у відсотках, обчислюють за формулою:

$$\Theta_{V_0} = \sqrt{\Theta_{t_p}^2 + \Theta_{P_p}^2} = \sqrt{\left(\frac{\Delta_t}{273 + t_p} \cdot 100\right)^2 + \left(\frac{\sqrt{\Delta_{P_a}^2 + \Delta_{P_p}^2}}{P_a - P_p} \cdot 100\right)^2}, \quad (\text{К.3.1})$$

де  $\Theta_{t_p}$  — відносна похибка вимірювання температури газу перед ротаметром аспірації під час відбирання, %;

$\Theta_{P_p}$  — відносна похибка вимірювання тиску газу перед ротаметром аспірації під час відбирання, %;

$\Delta_t$  — абсолютна похибка вимірювання температури термометром згідно з 5.1.7, °C;

$t_p$  — температура газу під час відбирання перед ротаметром аспірації, °C;

$\Delta_{P_a}$  — абсолютна похибка вимірювання атмосферного тиску барометром-анероїдом згідно з 5.1.9, кПа;

$P_a$  — атмосферний тиск під час відбирання проби, кПа;

$\Delta_{P_p}$  — абсолютна похибка вимірювання тиску (розрідження) під час відбирання проби перед ротаметром аспірації манометром згідно з 5.1.9, кПа;

$P_p$  — тиск (розрідження) під час відбирання проби перед ротаметром аспірації, кПа.

**К.4** Під час відбирання проби використано такі ЗВТ:

аспіратор зі значенням приведеної похибки  $\sigma_V$  5 %;

секундомір зі значенням абсолютної похибки  $\Delta T$  0,01 хв;

термометр зі значенням абсолютної похибки  $\Delta_t$  0,5 °C;

барометр-анероїд зі значенням абсолютної похибки  $\Delta_{P_a}$  0,2 кПа;

мановакуумметр цифровий зі значенням абсолютної похибки  $\Delta_{P_p}$   $\pm 0,04$  кПа.

**К.5** У процесі відбирання проби отримано такі значення параметрів:

тривалість відбирання проби  $T$  20 хв;

максимальне значення об'ємної витрати для аспіраційного пристрою  $q_{V\text{max}}$  1,0  $\text{дм}^3/\text{хв}$ ;

значення об'ємної витрати під час відбирання проби  $q_V$  0,5  $\text{дм}^3/\text{хв}$ ;

температура, за якої виконувалося відбирання проби,  $t$  101 °С;  
атмосферний тиск, за якого виконувалося відбирання проби,  $P_a$  99,7 кПа;  
розрідження, за якого виконувалося відбирання проби,  $P_p$  3,2 кПа.

**К.6** Відносна похибка вимірювання об'єму проби  $\theta_V$ , у відсотках, обчислена за формулою (К.2.1), становить:

$$\theta_V = \sqrt{\left(\frac{5 \cdot 1,0}{0,5}\right)^2 + \left(\frac{0,01}{20} \cdot 100\right)^2} \approx 10 \text{ \%}.$$

**К.7** Відносна похибка зведення об'єму проби до нормальних умов  $\theta_{V_0}$ , у відсотках, обчислена за формулою (К.3.1), становить:

$$\theta_{V_0} = \sqrt{\left(\frac{0,5}{273 + 101} \cdot 100\right)^2 + \left(\frac{\sqrt{0,2^2 + 0,04^2}}{99,7 - 3,2} \cdot 100\right)^2} \approx 0,25 \text{ \%}.$$

**К.8** Відносна похибка відбирання проби  $\theta_{вп}$ , у відсотках, обчислена за формулою (К.1.1), становить:

$$\theta_{вп} = \sqrt{10,0^2 + 0,25^2} \approx 10,0 \text{ \%}.$$



**ОЦІНЮВАННЯ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ ВІДБИРАННЯ ПРОБИ**

**Л.1** Стандартну невизначеність відбирання проби  $u(V_0)$ , у кубічних дециметрах, обчислюють за формулою:

$$\frac{u^2(V_0)}{V_0^2} = \frac{u^2(V)}{V^2} + \frac{u^2(P_a)}{(P_a - P_p)^2} + \frac{u^2(P_p)}{(P_p - P_a)^2} + \frac{u^2(t)}{(273 + t)^2}, \quad (\text{Л.1.1})$$

де  $u(V)$  — стандартна невизначеність вимірювання об'єму проби, дм<sup>3</sup>;  
 $u(P_a)$  — стандартна невизначеність вимірювання атмосферного тиску під час відбирання проби, кПа;  
 $u(P_p)$  — стандартна невизначеність вимірювання розрідження перед ротаметром пристрою аспіраційного, кПа;  
 $u(t)$  — стандартна невизначеність вимірювання температури газу перед ротаметром пристрою аспіраційного, К.

**Л.2** Стандартну невизначеність вимірювання об'єму проби  $u(V)$ , у кубічних дециметрах, обчислюють за формулою:

$$\frac{u^2(V)}{V^2} = \frac{u^2(q_v)}{q_v^2} + \frac{u^2(T)}{T^2}, \quad (\text{Л.2.1})$$

де  $V$  — об'єм проби, дм<sup>3</sup>;  
 $u(q_v)$  — стандартна невизначеність вимірювання об'ємної витрати, за якої відбирають пробу, дм<sup>3</sup>/хв;  
 $u(T)$  — стандартна невизначеність вимірювання тривалості відбирання проби, хв;  
 $q_v$  — об'ємна витрата під час відбирання проби, дм<sup>3</sup>/хв;  
 $T$  — тривалість відбирання проби, хв.

Стандартна невизначеність вимірювання об'ємної витрати газу  $u(q_v)$ , у кубічних дециметрах за хвилину, дорівнює стандартній невизначеності аспіратора  $u_{\text{асп.}}$ , у кубічних дециметрах за хвилину:

$$u(q_v) = u_{\text{асп.}} \quad (\text{Л.2.2})$$

Стандартна невизначеність вимірювання тривалості відбирання проби  $u(T)$ , у хвилинах, дорівнює стандартній невизначеності секундоміра  $u_{\text{сек.}}$ , у хвилинах:

$$u(T) = u_{\text{сек.}} \quad (\text{Л.2.3})$$

**Л.3** Стандартна невизначеність вимірювання атмосферного тиску  $u(P_a)$ , у кілопаскалях, визначається стандартною невизначеністю барометру-анероїду  $u_{\text{бар.}}$ , у кілопаскалях:

$$u(P_a) = u_{\text{бар.}} \quad (\text{Л.3.1})$$

**Л.4** Стандартну невизначеність вимірювання розрідження перед ротаметром пристрою аспіраційного  $u(P_p)$ , у кілопаскалях, обчислюють за формулою:

$$u^2(P_p) = \frac{\sigma_{P_p}^2}{J} + \frac{u_{\text{ман.}}^2}{J}, \quad (\text{Л.4.1})$$

де  $\sigma_{P_p}$  — СКВ  $J$  результатів вимірювання розрідження, кПа;  
 $u_{\text{ман.}}$  — стандартна невизначеність манометра, кПа.

**Л.5** Стандартну невизначеність вимірювання температури газу перед ротаметром пристрою аспіраційного  $u(t_p)$ , у Кельвінах, обчислюють за формулою:

$$u^2(t_p) = \frac{\sigma_{t_p}^2}{J} + \frac{u_{\text{терм.}}^2}{J}, \quad (\text{Л.5.1})$$

де  $\sigma_{t_p}$  — СКВ  $J$  результатів вимірювання температури газу, К;

$u_{\text{терм.}}$  — стандартна невизначеність термометра, К.

**Л.6** СКВ  $J$  результатів вимірювання фізичних величин під час відбирання проби (об'ємної витрати газу, тривалості відбирання проби, атмосферного тиску, розрідження, температури газу)  $\sigma$  обчислюють за формулою:

$$\sigma = d_J \cdot (x_{\text{max}} - x_{\text{min}}), \quad (\text{Л.6.1})$$

де  $x_{\text{max}}$ ,  $x_{\text{min}}$  — максимальне та мінімальне виміряне значення;

$d_J$  — коефіцієнт, що залежить від кількості вимірювань  $J$ , значення якого наведено в таблиці Л.1.

**Таблиця Л.1**

Кількість вимірювань, $J$	Коефіцієнт, $d_J$	Кількість вимірювань, $J$	Коефіцієнт, $d_J$
1	1,000	6	0,395
2	0,885	7	0,370
3	0,591	8	0,351
4	0,486	9	0,337
5	0,430	10	0,325

**Л.7** Стандартну невизначеність ЗВТ (аспіратора, секундоміра, термометра, барометра-анероїда, мановакуумметра)  $u_{\text{ЗВТ}}$ , якщо відома розширена невизначеність ЗВТ, обчислюють за формулою:

$$u_{\text{ЗВТ}} = \frac{U_{\text{ЗВТ}}}{k}, \quad (\text{Л.7.1})$$

де  $U_{\text{ЗВТ}}$  — розширена невизначеність ЗВТ, зазначена у свідоцтві про калібрування ЗВТ ( $u_{\text{асп.}}$ ,  $u_{\text{сек.}}$ ,  $u_{\text{бар.}}$ ,  $u_{\text{ман.}}$ ,  $u_{\text{терм.}}$  — розширена невизначеність аспіратора, секундоміра, барометра-анероїда, мановакуумметра, термометра відповідно);

$k$  — відповідний коефіцієнт охоплення, зазначений у свідоцтві про калібрування ЗВТ.

Інакше стандартну невизначеність ЗВТ  $u_{\text{ЗВТ}}$  обчислюють за формулою:

$$u_{\text{ЗВТ}} = \frac{\theta_{\text{ЗВТ}}}{\sqrt{3}}, \quad (\text{Л.7.2})$$

де  $\theta_{\text{ЗВТ}}$  — абсолютна похибка ЗВТ, зазначена в його технічних характеристиках.

## БІБЛІОГРАФІЯ

1 EN 15259:2007 Air quality — Measurement of stationary source emissions — Requirements for measurement sections and sites and for the measurement objective, plan and report (EN 15259:2007 Якість повітря. Вимірювання викидів стаціонарних джерел. Вимоги до вимірювальних секцій та майданчиків, а також до мети вимірювання, планування і звіту)

2 ISO 16911-1:2013 Stationary source emissions — Manual and automatic determination of velocity and volume flow rate in ducts — Part 1: Manual reference method (ISO 16911-1:2013 Стаціонарні джерела викидів. Ручне та автоматичне визначення швидкості та об'ємної витрати в газоходах. Частина 1. Ручний еталонний метод)

3 CEN/TS 15674:2007 Air quality — Measurement of stationary source emission — Guidelines for the elaboration of methods of measurement (CEN/TS 15674:2007 Якість повітря. Вимірювання викидів стаціонарних джерел. Настанова щодо розроблення методів вимірювання)

4 КНД 211.2.3.063–98 Охорона навколишнього природного середовища та раціональне використання природних ресурсів. Метрологічне забезпечення. Відбір проб промислових викидів. Інструкція.

---

Код згідно з ДК 004:13.030.40

**Ключові слова:** викиди організованих стаціонарних джерел, газовий потік, забруднювальна речовина, проба, відбирання проб, ізокінетичність відбирання, метод внутрішньої фільтрації, метод зовнішньої фільтрації.

---