

ЗВІТ

суб'єкта господарювання про дотримання умов дозволу на викиди
від 10.02.2021 р №UA18040390010014435 - Ж23 та виконання заходів щодо
здійснення контролю за дотриманням установлених гранично
допустимих викидів забруднюючих речовин

Загальна частина

Таблиця 1

Найменування суб'єкта господарювання	Товариство з обмеженою відповідальністю «Попільнянський елеватор»
Для юридичної особи - ідентифікаційний код згідно з ЄДРПОУ для фізичної особи - підприємця: реєстраційний номер облікової картки платника податків або серія та номер паспорта (для фізичних осіб, які через свої релігійні переконання відмовляються від прийняття реєстраційного номера облікової картки платника податків та офіційно повідомили про це відповідний контролюючий орган і мають відмітку у паспорті про право здійснювати платежі за серією та номером паспорта)	41172487
Місцезнаходження суб'єкта господарювання	13501, Житомирська обл., Житомирський р-н (Попільнянський р-н), смт. Попільня, вул. Б. Хмельницького, 3
Контактний номер телефона суб'єкта господарювання	0952874673
Адреса електронної пошти суб'єкта господарювання	elevator-popilnya@ukr.net
Місцезнаходження об'єкта (джерела викиду)	Житомирська обл., Житомирський р-н (Попільнянський р-н), територія Попільнянської сільської ради (за межами населеного пункту)
Номер дозволу на викиди та дата видачі	№UA18040390010014435 - Ж23 від 10.02.2021 р.
Прізвище, власне ім'я, по батькові (за наявності) уповноваженої особи суб'єкта господарювання	-
Контактний номер телефона уповноваженої особи суб'єкта господарювання	-
Адреса електронної пошти уповноваженої особи суб'єкта господарювання	-
Номер і дата видачі довіреності, що засвідчує повноваження уповноваженої особи суб'єкта господарювання (у разі необхідності)	-

Основна частина

Результати виробничого контролю за дотриманням установлених у дозволі на викиди гранично допустимих викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря від основних та інших джерел викидів

Таблиця 2

Номер джерела викиду	Найменування забруднюючої речовини	Затверджений гранично допустимий викид, міліграмів на куб. метр	Періодичність вимірювання	Методика виконання вимірювань	Місце відбору проб	Значення періодичних вимірювань	Відхилення від затвердженого гранично допустимого викиду, міліграмів на куб. метр
4	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом	150	1 раз на рік	МВВ №081/12-0161-05	Труба системи аспірації; газохід після циклону (вихід з ГОУ)	40,16	-109,84
5	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом	150	1 раз на рік	МВВ №081/12-0161-05	Труба системи аспірації; газохід після циклону (вихід з ГОУ)	34,81	-115,19
6	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом	150	1 раз на рік	МВВ №081/12-0161-05	Труба системи аспірації; газохід після циклону (вихід з ГОУ)	35,4	-114,6

7	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом	150	1 раз на рік	МВВ №081/12-0161-05	Труба системи аспірації; газохід після циклону (вихід з ГОУ)	31,88	-118,12
8	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом	150	1 раз на рік	МВВ №081/12-0161-05	Труба системи аспірації; газохід після циклону (вихід з ГОУ)	36,65	-113,35
9	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом	150	1 раз на рік	МВВ №081/12-0161-05	Труба системи аспірації; газохід після циклону (вихід з ГОУ)	38,8	-111,2
14	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом	150	1 раз на рік	МВВ №081/12-0161-05	Труба системи аспірації; газохід після циклону (вихід з ГОУ)	45,32	-104,68
15	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом	150	1 раз на рік	МВВ №081/12-0161-05	Труба системи аспірації; газохід після циклону (вихід з ГОУ)	43,18	-106,82

Здійснення заходів із запобігання виникненню надзвичайних ситуацій

Таблиця 4

Здійснення заходів із запобігання виникненню надзвичайних ситуацій	Заходи, здійснені суб'єктом господарювання щодо мінімізації обсягу викидів та запобігання подібним аваріям у майбутньому
-	-

Виконання заходів щодо скорочення обсягу викидів

Таблиця 5

Код виробничого та технологічного процесу, технологічного устаткування (установки)	Найменування заходу	Строк виконання заходу	Номер джерела викиду на карті-схемі	Очікуване зменшення обсягу викидів після впровадження заходу, тонн на рік	Обсяг витрат, тис. гривень		Інформація про виконання у звітному періоді
					загальний за кошторисною вартістю	витрати у звітному періоді	
-	-	-	-	-	-	-	-

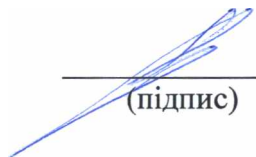
Додаток: 1. Електронна копія звіту у форматі Adobe Portable Document Format (PDF).



Директор

ТОВ «Поліський елеватор»

(посада)


(підпис)

Бірюлін Роман Юрійович
(прізвище, власне ім'я та по батькові)

Приватне підприємство «БАЛАНС ЕКО»

м. Житомир, вул. Хлібна, 25
(адреса установи)

Телефон 097-732-54-19

А К Т

відбору проб викидів стаціонарних джерел
від 28-29 жовтня 2024 р. № 484-ДВ/2024 Попільнянська с/р
Нами, представниками вимірювальної лабораторії ПП «Баланс Еко»
завідуючим Омелянчуком М.В., інженером з ОНПС Герасимчуком Є.Р.
(назва аналітичного підрозділу, посада, прізвище, ім'я, по батькові, телефон)

в присутності інженера-технолога Гладкого С.В.
(посада, прізвище, ім'я, по батькові, телефон)

з метою встановлення якісної та кількісної оцінки викидів виконано відбір проб
організованих викидів стаціонарних джерел ТОВ «Попільнянський елеватор» за
адресою: Житомирська обл., Попільнянський р-н, територія Попільнянської
сільської ради (за межами населеного пункту)
(назва підприємства, відомча підпорядкованість, адреса)

1. Відбір проб виконано відповідно до вимог ДСТУ 8812:2018 «Викиди стаціонарних джерел. Настанови з відбирання проб», 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», методик виконання вимірювань вмісту ЗР в організованих викидах стаціонарних джерел.

2. Засоби вимірювальної техніки (ЗВТ) та допоміжне обладнання, що застосовувались при відборі проб:

Назва ЗВТ	Заводський Номер	Відомості про повірку/калібрування
Електроаспіратор М-822	84766	Серт. № К/73-76/У від 05.09.2024 р.
Електроаспіратор АСА-4М	1160	Серт. №UA/16/16/6620/24 від 03.09.2024 р.
Мікроманометр цифровий ММЦ-2000	758	Св. № П/236/З від 02.09.2024 р.
Барометр анероїд БАММ-1	591	Св. № К/497/Т від 20.08.2024 р.
Термометр цифровий WT-1	225	Св. № К/4643/Е від 30.08.2024 р.
Вимірювач температури газів ИТ-1	659	Серт. №UA/24/240918/3207 від 18.09.2024 р.
Секундомір JUNSO	015	Тавро від 20.08.2024 р.
Прилад цифровий для вимірювання та регулювання температури ТРЦ 02 Універсал Плюс	00036	Серт. №К/465/Е від 30.08.2024 р.
Назва Д/о	Заводський номер	Номер та дата атестації д/о
Комплект для відбору проб КВП-01	б/н	№42 від 10.08.2024 р.
Фільтропатрон ТПВ	б/н	№10 від 10.08.2024 р.
Трубки силіконові	б/н	№11 від 10.08.2024 р.
Набір наконечників	б/н	№12 від 10.08.2024 р.
Блок осушки та очистки БО-5	б/н	№39 від 10.08.2024 р.
Колектор конструкції ДП «Телеком-Пневматик»	б/н	№40 від 10.08.2024 р.

(назва ЗВТ та обладнання, заводський номер, відомості про повірку ЗВТ або атестацію д/о)

Паспорт проби

Дата, час відбору проби	Джерело викиду		Назва ЗР	Номер проби (об'єкту та точності)	Об'єм витрага газу $q_{\text{пр}}$, $\text{дм}^3/\text{хв}$	Тривалість відбору T , хв	Перед ротаметром		Об'єм відібраного газу, дм^3		Результати вимірювань газоаналізаторами, ТИ. Додаткові відомості. Шифр МВВ
	назва виробництва, цеху, дільниці, технологічного обладнання (ДУ); навантаження під час відбору	номер (назва) ДВ; точки (місця) відбору					температура t , $^{\circ}\text{C}$	тиск p , кПа	за робочих умов, V	зведений до н.у., V_0	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
28.10.2024	Зерносушарка CEDAR SCM 6-16; (навантаження номінальне)	ДВ №4 Труба системи аспірації; газохід після циклону (вихід з ГОУ)	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, недиференційованих за складом								МВВ №081/12-0161-05
08 ²⁰ - 08 ⁴⁰				1	22	20	10	18,99	440	371	
08 ⁴⁰ - 09 ⁰⁰				2	22	20	10	18,99	440	371	
09 ⁰⁰ - 09 ²⁰				3	22	20	10	18,99	440	371	
09 ²⁰ - 09 ⁴⁰				4	22	20	10	18,99	440	371	
09 ⁴⁰ - 10 ⁰⁰				5	22	20	10	18,99	440	371	
28.10.2024	Зерносушарка CEDAR SCM 6-16; (навантаження номінальне)	ДВ №5 Труба системи аспірації; газохід після циклону (вихід з ГОУ)	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, недиференційованих за складом								МВВ №081/12-0161-05
08 ²⁰ - 08 ⁴⁰				1	23	20	12	19,55	460	385	
08 ⁴⁰ - 09 ⁰⁰				2	23	20	12	19,55	460	385	
09 ⁰⁰ - 09 ²⁰				3	23	20	12	19,55	460	385	
09 ²⁰ - 09 ⁴⁰				4	23	20	12	19,55	460	385	
09 ⁴⁰ - 10 ⁰⁰				5	23	20	12	19,55	460	385	
28.10.2024	Зерносушарка CEDAR SCM 6-16; (навантаження номінальне)	ДВ №6 Труба системи аспірації; газохід після циклону (вихід з ГОУ)	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, недиференційованих за складом								МВВ №081/12-0161-05
10 ²⁰ - 10 ⁴⁰				1	23	20	13	19,11	460	387	
10 ⁴⁰ - 11 ⁰⁰				2	23	20	13	19,11	460	387	
11 ⁰⁰ - 11 ²⁰				3	23	20	13	19,11	460	387	
11 ²⁰ - 11 ⁴⁰				4	23	20	13	19,11	460	387	
11 ⁴⁰ - 12 ⁰⁰				5	23	20	13	19,11	460	387	
28.10.2024	Зерносушарка CEDAR SCM 6-16; (навантаження номінальне)	ДВ №7 Труба системи аспірації; газохід після циклону (вихід з ГОУ)	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, недиференційованих за складом								МВВ №081/12-0161-05
10 ²⁰ - 10 ⁴⁰				1	26	20	13	19,22	520	436	
10 ⁴⁰ - 11 ⁰⁰				2	26	20	13	19,22	520	436	
11 ⁰⁰ - 11 ²⁰				3	26	20	13	19,22	520	436	
11 ²⁰ - 11 ⁴⁰				4	26	20	13	19,22	520	436	
11 ⁴⁰ - 12 ⁰⁰				5	26	20	13	19,22	520	436	
28.10.2024	Зерносушарка CEDAR SCM 6-16; (навантаження номінальне)	ДВ №8 Труба системи аспірації; газохід після циклону (вихід з ГОУ)	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, недиференційованих за складом								МВВ №081/12-0161-05
12 ²⁰ - 12 ⁴⁰				1	21	20	13	19,08	420	352	
12 ⁴⁰ - 13 ⁰⁰				2	21	20	13	19,08	420	352	
13 ⁰⁰ - 13 ²⁰				3	21	20	13	19,08	420	352	
13 ²⁰ - 13 ⁴⁰				4	21	20	13	19,08	420	352	
13 ⁴⁰ - 14 ⁰⁰				5	21	20	13	19,08	420	352	

28.10.2024	Зерносушарка CEDAR SCM 6-16; (навантаження номінальне)	ДВ №9Труба системи аспірації; газохід після циклону (вихід з ГОУ)	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, недиференційованих за складом								MBB №081/12-0161-05
12 ²⁰ - 12 ⁴⁰				1	23	20	13	19,81	460	384	
12 ⁴⁰ - 13 ⁰⁰				2	23	20	13	19,81	460	384	
13 ⁰⁰ - 13 ²⁰				3	23	20	13	19,81	460	384	
13 ²⁰ - 13 ⁴⁰				4	23	20	13	19,81	460	384	
13 ⁴⁰ - 14 ⁰⁰				5	23	20	13	19,81	460	384	
28.10.2024	Сепаратор БСХ-200 (навантаження номінальне)	ДВ №14Труба системи аспірації; газохід до циклону (вхід в ГОУ)	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, недиференційованих за складом								MBB №081/12-0161-05
14 ²⁰ - 14 ⁴⁰				1	28	20	12	18,8	560	471	
14 ⁴⁰ - 15 ⁰⁰				2	28	20	12	18,8	560	471	
15 ⁰⁰ - 15 ²⁰				3	28	20	12	18,8	560	471	
15 ²⁰ - 15 ⁴⁰				4	28	20	12	18,8	560	471	
15 ⁴⁰ - 16 ⁰⁰				5	28	20	12	18,8	560	471	
28.10.2024		ДВ №14Труба системи аспірації; газохід після циклону (вихід з ГОУ)	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, недиференційованих за складом								MBB №081/12-0161-05
14 ²⁰ - 14 ⁴⁰				1	27	20	12	17,17	540	459	
14 ⁴⁰ - 15 ⁰⁰				2	27	20	12	17,17	540	459	
15 ⁰⁰ - 15 ²⁰				3	27	20	12	17,17	540	459	
15 ²⁰ - 15 ⁴⁰				4	27	20	12	17,17	540	459	
15 ⁴⁰ - 16 ⁰⁰				5	27	20	12	17,17	540	459	
29.10.2024	Сепаратор БСХ-200; (навантаження номінальне)	ДВ №15Труба системи аспірації; газохід до циклону (вхід в ГОУ)	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, недиференційованих за складом								MBB №081/12-0161-05
08 ²⁰ - 08 ⁴⁰				1	29	20	9	19,83	580	488	
08 ⁴⁰ - 09 ⁰⁰				2	29	20	9	19,83	580	488	
09 ⁰⁰ - 09 ²⁰				3	29	20	9	19,83	580	488	
09 ²⁰ - 09 ⁴⁰				4	29	20	9	19,83	580	488	
09 ⁴⁰ - 10 ⁰⁰				5	29	20	9	19,83	580	488	
29.10.2024		ДВ №15Труба системи аспірації; газохід після циклону (вихід з ГОУ)	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, недиференційованих за складом								MBB №081/12-0161-05
08 ²⁰ - 08 ⁴⁰				1	28	20	9	15,59	560	484	
08 ⁴⁰ - 09 ⁰⁰				2	28	20	9	15,59	560	484	
09 ⁰⁰ - 09 ²⁰				3	28	20	9	15,59	560	484	
09 ²⁰ - 09 ⁴⁰				4	28	20	9	15,59	560	484	
09 ⁴⁰ - 10 ⁰⁰				5	28	20	9	15,59	560	484	
29.10.2024	Теплогенератор ТПГ- 3000 №1; (навантаження номінальне)	ДВ №24 Димова труба; газохід	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, недиференційованих за складом								MBB №081/12-0161-05
10 ²⁰ - 10 ⁴⁰				1	21	20	30	14,49	420	352	
10 ⁴⁰ - 11 ⁰⁰				2	21	20	30	14,49	420	352	
11 ⁰⁰ - 11 ²⁰				3	21	20	30	14,49	420	352	
11 ²⁰ - 11 ⁴⁰				4	21	20	30	14,49	420	352	
11 ⁴⁰ - 12 ⁰⁰				5	21	20	30	14,49	420	352	

29.10.2024	Теплогенератор ТПГ-3000 №2; (навантаження номінальне)	ДВ №25 Димова труба; газохід	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, недиференційованих за складом								MBB №081/12-0161-05
12 ²⁰ - 12 ⁴⁰				1	26	20	30	16,64	520	431	
12 ⁴⁰ - 13 ⁰⁰				2	26	20	30	16,64	520	431	
13 ⁰⁰ - 13 ²⁰				3	26	20	30	16,64	520	431	
13 ²⁰ - 13 ⁴⁰				4	26	20	30	16,64	520	431	
13 ⁴⁰ - 14 ⁰⁰				5	26	20	30	16,64	520	431	
29.10.2024	Твердопаливний котел «KRONAS» КТК-26; (навантаження номінальне)	ДВ №28 Димова труба; Газохід	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок, недиференційованих за складом								MBB №081/12-0161-05
14 ²⁰ - 14 ⁴⁰				1	8	20	28	10,9	160	138	
14 ⁴⁰ - 15 ⁰⁰				2	8	20	28	10,9	160	138	
15 ⁰⁰ - 15 ²⁰				3	8	20	28	10,9	160	138	
15 ²⁰ - 15 ⁴⁰				4	8	20	28	10,9	160	138	
15 ⁴⁰ - 16 ⁰⁰				5	8	20	28	10,9	160	138	

4 Додаткові відомості, щодо умов проведення відбору проб

4.1 Температура навколишнього середовища та атмосферний тиск наведені в додатку 1.

4.2 Умови, не передбачені КНД 211.2.3.063, відсутні.

Акт з додатком (ами): 1,2 «Протокол вимірювань параметрів газопилового потоку», «Розрахунок витрати газу при відборі проб речовин у вигляді суспендованих твердих частинок (пилу та аерозолів)» складений на 49 арк. у 3 прим.

Виконавці		
Омельяничук М. В.		Представник підприємства
Герасимчук Є. Р.		Інженер-технолог
(підпис, прізвище та ініціали)	М.П. (підпис, прізвище та ініціали)	
Доставлені проби прийняті на зберігання та проведення вимірювань	29.10.2024	
Висновок щодо проведення вимірювань.	1. Придатні всі проби. 2. Не придатні проби:	
	Омельяничук М. В.	
(№ проби, назва ЗР, дата відбору)	(підпис, прізвище та ініціали)	

Протокол вимірювань параметрів газового потоку

Вимірювання виконані відповідно до ДСТУ 8725:2017, ДСТУ 8726:2017.

Дата виконання вимірювань:	28.10.2024 р.
Час початку виконання вимірювань:	8:00
Час закінчення виконання вимірювань:	8:20
1.1 Номер джерела викидів:	4
1.2 Назва джерела викидів:	Труба системи аспірації
1.3 Назва джерела утворення:	Зерносушарка CEDAR SCM 6-16
2. Місце вимірювання:	газохід після циклону (вихід з ГОУ)
2.1 Ділянка газоходу:	горизонтальна
2.2 Довжина прямої ділянки l , мм:	2000
2.3. Вимірювальний переріз:	круглий

Круглий переріз				
Найменування параметру	Параметр		Метод визначення (ЗВТ або формула для розрахунку)	Значення параметру
	Позначення	Одиниця виміру		
Довжина периметру	F_{j1}	мм	Вимірювання (рулетка)	3150
	F_{j2}			3150
	F_{j3}			3150
	F_{j4}			3150
	F_j^-	мм	$F_j^- = (F_{j1} + F_{j2} + F_{j3} + F_{j4})/4$	3150
Товщина стінки	d_{cj1}	мм	Вимірювання (штангенциркуль)	3
	d_{cj2}			3
	d_{cj3}			3
	d_{cj4}			3
	d_{cj}^-	мм	$d_{cj}^- = (d_{cj1} + d_{cj2} + d_{cj3} + d_{cj4})/4$	3
Діаметр	d_j^-	мм	$d_j^- = 0.318(F_j^- - 2 d_{cj}^-)$	1000
Коефіцієнт кратності довжини вимірювальної секції	-	-	$L = l / d^-$	2
Довжина ділянки до вимірювального перерізу	l_y	мм	$l_y = L_y * d^-$	2000
	l_z	мм	$l_z = L_z * d^-$	0
Кількість точок вимірювання (на вимірювальній лінії)	n	шт.	ДСТУ	12
Площа перерізу	S_d	м ²	$S_d = 0.785 \cdot (d^-/1000)^2$	0,79

3. Температура газового потоку

Круглий переріз				
Найменування параметру	Параметр		Метод визначення (ЗВТ або формула для розрахунку)	Значення параметру
	Позначення	Одиниця виміру		
Координати точки	т.1	мм	$(0.250 \pm 0.083) \cdot d^-$	250
Температура газу	t_{21}	°C	Вимірювання (термометр)	43
	t_{22}			43
	t_{23}			42
	t_{21}^-	°C	$t_{21}^- = (t_{21} + t_{22} + t_{23})/3$	43
Координати точки	т.2	мм	$d^- - (0.250 \pm 0.083) \cdot d^-$	750

Температура газу	t_{21}	$^{\circ}\text{C}$	Вимірювання (термометр)	42
	t_{22}			43
	t_{23}			43
	t_{22}^{-}	$^{\circ}\text{C}$	$t_{21}^{-} = (t_{21} + t_{22} + t_{23})/3$	43
Температура газу	t_2^{-}	$^{\circ}\text{C}$	$t_2^{-} = (t_{21}^{-} + t_{22}^{-})/2$	43
	T_p	K	$T_2 = t_2^{-} + 273$	316

4. Атмосферний тиск

Найменування параметру	Параметр		Метод визначення (ЗВТ або формула для розрахунку)	Значення параметру
	Позначення	Одиниця виміру		
Атмосферний тиск (на початку)	p_{a1}	кПа	Вимірювання (Барометр-анероїд)	99,3
Атмосферний тиск (в кінці)	p_{a2}	кПа	Вимірювання (Барометр-анероїд)	99,3
Атмосферний тиск	p_a^{-}	кПа	$p_a^{-} = (p_{a1} + p_{a2})/2$	99,3

5. ЗВТ, що застосовувалися при вимірюванні

Назва ЗВТ	Заводський номер	Відомості про повірку
Рулетка TOPEX 27C340	1018	Тавро від 20.08.2024 р
Штангенциркуль ШЦ-150-0,05	F0589607	Св. № В/349/О від 20.08.2024 р.
Мікроманометр цифровий ММЦ-200	224	Св. № П/237/3 від 02.09.2024 р.
Трубка напірна ТН-0,7	297	Серт. №UA/22/240906/001429 від 06.09.2024 р.
Трубка напірна ТН-1,5	342	Серт. №UA/22/240906/001428 від 06.09.2024 р.
Трубка напірна ТНП-0,5	659	Серт. №UA/22/240906/001427 від 06.09.2024 р.
Трубка напірна ТНП-1,0	663	Серт. №UA/22/240906/001426 від 06.09.2024 р.
Барометр анероїд БАММ-1	591	Св. № К/497/Т від 20.08.2024 р.
Вимірювач швидкості ІС-1	695	Серт. №UA/24/240906/001425 від 06.09.2024 р.
Вимірювач температури газів ІТ-1	395	Серт. №UA/24/240918/3207 від 18.09.2024 р.

6. Швидкість v і об'ємна витрата q_v

Координати точки n_i , мм			Тиск повний p_{ni} /статистичний p_{cmi} , Па						Динамічний тиск p_{di} , Па						Швидкість v_i , м/с	
n_i	$K_{Di},$ Kn_{Ai} Kn_{Bi}	для круглого перерізу $K_{Di} \cdot d$ для прямо- кутного перерізу $Kn_{Ai} \cdot A$ $Kn_{Bi} \cdot B$	$\beta=1$				p_{ni} $p_{ni} \cdot \beta$ $\cdot 10$	p_{cmi} при а) p_{di} б) p_{cmi}	$\beta=1$ $K_T=0.996$				p_{di} $p_{di} \cdot \beta$ $\cdot K_T$ $\cdot 10$	$\sqrt{\frac{p_{di}}{p_{di} \cdot \beta}}$	$v_i=1.414\sqrt{(1/\rho)}$ $\sqrt{p_{di}}$	
			показ ЗВТ			p^-			показ ЗВТ			p^-				
			p_1	p_2	p_3				p_1	p_2	p_3					
1-1	0,0213	21	-	-	-	-	-	22	1,6	1,8	1,8	1,7	16,9	4,11	5,56	
1-2	0,0213	21	-	-	-	-	-	19	1,7	1,7	1,7	1,7	16,9	4,11	5,56	
2-1	0,067	67	-	-	-	-	-	19	1,9	1,9	1,9	1,9	18,9	4,35	5,88	
2-2	0,067	67	-	-	-	-	-	18	1,9	2	2	2	19,9	4,46	6,03	
3-1	0,1181	118	-	-	-	-	-	18	2	2	2,1	2	19,9	4,46	6,03	
3-2	0,1181	118	-	-	-	-	-	17	2	2,2	2,2	2,1	20,9	4,57	6,18	
4-1	0,1772	177	-	-	-	-	-	17	2,1	2,2	2,1	2,1	20,9	4,57	6,18	
4-2	0,1772	177	-	-	-	-	-	17	2,4	2,3	2,2	2,3	22,9	4,79	6,48	

5-1	0,25	250	-	-	-	-	-	16	2,3	2,3	2,1	2,2	21,9	4,68	6,33
5-2	0,25	250	-	-	-	-	-	16	2,4	2,4	2,1	2,3	22,9	4,79	6,48
6-1	0,3557	356	-	-	-	-	-	15	2,5	2,4	2,4	2,4	23,9	4,89	6,61
6-2	0,3557	356	-	-	-	-	-	15	2,5	2,5	2,5	2,5	24,9	4,99	6,75
7-1	0,6443	644	-	-	-	-	-	15	2,3	2,3	2,3	2,3	22,9	4,79	6,48
7-2	0,6443	644	-	-	-	-	-	16	2,2	2,1	2,2	2,2	21,9	4,68	6,33
8-1	0,75	750	-	-	-	-	-	16	2	2	2	2	19,9	4,46	6,03
8-2	0,75	750	-	-	-	-	-	16	2	2	1,9	2	19,9	4,46	6,03
9-1	0,8228	823	-	-	-	-	-	17	1,9	1,9	1,9	1,9	18,9	4,35	5,88
9-2	0,8228	823	-	-	-	-	-	17	1,9	2	1,8	1,9	18,9	4,35	5,88
10-1	0,8819	882	-	-	-	-	-	17	1,8	1,8	2,1	1,9	18,9	4,35	5,88
10-2	0,8819	882	-	-	-	-	-	18	1,7	1,7	1,8	1,7	16,9	4,11	5,56
11-1	0,933	933	-	-	-	-	-	19	1,8	1,7	1,7	1,7	16,9	4,11	5,56
11-2	0,933	933	-	-	-	-	-	19	1,7	1,7	1,6	1,7	16,9	4,11	5,56
12-1	0,9787	979	-	-	-	-	-	20	1,6	1,6	1,6	1,6	15,9	3,99	5,4
12-2	0,9787	979	-	-	-	-	-	20	1,6	1,7	1,6	1,6	15,9	3,99	5,4

Найменування параметру	Параметр		Метод визначення (ЗВТ або формула для розрахунку)	Значення параметру
	Позначення	Одиниця виміру		
Статичний тиск газу (середнє значення)	P_{cm}^-	кПа	$P_{cm}^- = ((\sum P_{cm\ i}^-)/i)/1000$	0
Абсолютний тиск газу	P_z	кПа	$P_z = P_a^- \pm P_{cm}^-$	99,3
Густина газу	ρ	кг/м ³	Розрахунок: $\rho = 3,477 \cdot p_z / T_r$	1,093
Швидкість газового потоку (середнє значення)	v^-	м/с	$v^- = (\sum v_i)/i$	6
Об'ємна витрата газу при робочих умовах	q_v	м ³ /с	$q_v = v^- \cdot S$	4,74
Об'ємна витрата газу при нормальних умовах	q_{v0}	м ³ /с	$q_{v0} = 2,695 \cdot q_v \cdot p_z / T_r$	4,01

7. Температура навколишнього середовища біля місця відбору проб, $t_{nc} = 10\ ^\circ\text{C}$

Примітка. Через конструктивну особливість газоходу вимірювання параметрів газу проводились на виході з труби.

Протокол вимірювань параметрів газового потоку

Вимірювання виконані відповідно до ДСТУ 8725:2017, ДСТУ 8726:2017.

Дата виконання вимірювань: 28.10.2024 р.
 Час початку виконання вимірювань: 8:00
 Час закінчення виконання вимірювань: 8:20
 1.1 Номер джерела викидів: 5
 1.2 Назва джерела викидів: Труба системи аспірації
 1.3 Назва джерела утворення: Зерносушарка CEDAR SCM 6-16
 2. Місце вимірювання: газохід після циклону (вихід з ГОУ)
 2.1 Ділянка газоходу: горизонтальна
 2.2 Довжина прямої ділянки l , мм: 2000
 2.3. Вимірювальний переріз: круглий

Круглий переріз				
Найменування параметру	Параметр		Метод визначення (ЗВТ або формула для розрахунку)	Значення параметру
	Позначення	Одиниця виміру		
Довжина периметру	F_{j1}	мм	Вимірювання (рулетка)	3150
	F_{j2}			3150
	F_{j3}			3150
	F_{j4}			3150
	F_j^-	мм	$F_j^- = (F_{j1} + F_{j2} + F_{j3} + F_{j4})/4$	3150
Товщина стінки	d_{cj1}	мм	Вимірювання (штангенциркуль)	3
	d_{cj2}			3
	d_{cj3}			3
	d_{cj4}			3
	d_{cj}^-	мм	$d_{cj}^- = (d_{cj1} + d_{cj2} + d_{cj3} + d_{cj4})/4$	3
Діаметр	d_j^-	мм	$d_j^- = 0.318(F_j^- - 2 d_{cj}^-)$	1000
Коефіцієнт кратності довжини вимірювальної секції	-	-	$L = l/d^-$	2
Довжина ділянки до вимірювального перерізу	l_y	мм	$l_y = L_y \cdot d^-$	2000
	l_z	мм	$l_z = L_z \cdot d^-$	0
Кількість точок вимірювання (на вимірювальній лінії)	n	шт.	ДСТУ	12
Площа перерізу	S_d	м ²	$S_d = 0.785 \cdot (d^-/1000)^2$	0,79

3. Температура газового потоку

Круглий переріз				
Найменування параметру	Параметр		Метод визначення (ЗВТ або формула для розрахунку)	Значення параметру
	Позначення	Одиниця виміру		
Координати точки	т.1	мм	$(0.250 \pm 0.083) \cdot d^-$	250
Температура газу	t_{e1}	°C	Вимірювання (термометр)	40
	t_{e2}			41
	t_{e3}			41
	t_{e1}^-	°C	$t_{e1}^- = (t_{e1} + t_{e2} + t_{e3})/3$	41

Координати точки	т.2	мм	$d^- - (0.250 \pm 0.083) \cdot d^-$	750
Температура газу	t_{21}	$^{\circ}\text{C}$	Вимірювання (термометр)	40
	t_{22}			40
	t_{23}			40
	$t_{2\bar{2}}$	$^{\circ}\text{C}$	$t_{2\bar{2}} = (t_{21} + t_{22} + t_{23})/3$	40
Температура газу	$t_{2\bar{2}}$	$^{\circ}\text{C}$	$t_{2\bar{2}} = (t_{21} + t_{22})/2$	41
	T_2	K	$T_2 = t_{2\bar{2}} + 273$	314

4. Атмосферний тиск

Найменування параметру	Параметр		Метод визначення (ЗВТ або формула для розрахунку)	Значення параметру
	Позначення	Одиниця виміру		
Атмосферний тиск (на початку)	p_{a1}	кПа	Вимірювання (Барометр-анероїд)	99,3
Атмосферний тиск (в кінці)	p_{a2}	кПа	Вимірювання (Барометр-анероїд)	99,3
Атмосферний тиск	$p_{a\bar{2}}$	кПа	$p_{a\bar{2}} = (p_{a1} + p_{a2})/2$	99,3

5. ЗВТ, що застосовувалися при вимірюванні

Назва ЗВТ	Заводський номер	Відомості про повірку
Рулетка TOPEX 27C340	1018	Тавро від 20.08.2024 р.
Штангенциркуль ШЦ-150-0,05	F0589607	Св. № В/349/О від 20.08.2024 р.
Мікроманометр цифровий ММЦ-200	224	Св. № П/237/З від 02.09.2024 р.
Трубка напірна ТН-0,7	297	Серт. №UA/22/240906/001429 від 06.09.2024 р.
Трубка напірна ТН-1,5	342	Серт. №UA/22/240906/001428 від 06.09.2024 р.
Трубка напірна ТНП-0,5	659	Серт. №UA/22/240906/001427 від 06.09.2024 р.
Трубка напірна ТНП-1,0	663	Серт. №UA/22/240906/001426 від 06.09.2024 р.
Барометр анероїд БАММ-1	591	Св. № К/497/Т від 20.08.2024 р.
Вимірювач швидкості ІС-1	695	Серт. №UA/24/240906/001425 від 06.09.2024 р.
Вимірювач температури газів ІТ-1	395	Серт. №UA/24/240918/3207 від 18.09.2024 р.

6. Швидкість v і об'ємна витрата q_v

Координати точки n_i , мм			Тиск повний p_{ni} /статистичний $p_{cm i}$, Па						Динамічний тиск p_{di} , Па						Швидкість v_i , м/с
n_i	$K_{Di},$ K_{nAi} K_{nBi}	для круглого перерізу $\frac{K_{Di} \cdot d}{4}$ для прямокутного перерізу $\frac{K_{nAi} \cdot A}{K_{nBi} \cdot B}$	$\beta=1$			$p_{ni} = p_{cm i} \cdot \beta \cdot 10$	$\frac{p_{cm i}}{p_{di}}$ «+»: $\frac{p_{ni}}{p_{di}}$ «-»: $\frac{p_{ni}}{p_{di}} + 1$	$\beta=1$			$p_{di} = \frac{p_{cm i} \cdot \beta}{K_T \cdot 10}$	$\sqrt{p_{di}}$	$v_i = 1.41 \cdot 4 \sqrt{(1/p)}$ $\sqrt{p_{di}}$		
			показ ЗВТ					$K_T = 0.996$							
			показ ЗВТ					показ ЗВТ							
			p_1	p_2	p_3			p_1	p_2	p_3				p^-	
1-1	0,021 3	21	-	-	-	-	-	24	2,7	2,5	2,9	2,7	26,9	5,19	7
1-2	0,021 3	21	-	-	-	-	-	24	2,3	2,3	2,3	2,3	22,9	4,79	6,46
2-1	0,067	67	-	-	-	-	-	23	2,3	2,2	2,2	2,2	21,9	4,68	6,31
2-2	0,067	67	-	-	-	-	-	22	2,2	2,2	2,1	2,2	21,9	4,68	6,31
3-1	0,118 1	118	-	-	-	-	-	21	2,1	2,2	2,1	2,1	20,9	4,57	6,16
3-2	0,118 1	118	-	-	-	-	-	21	2,1	2,1	2	2,1	20,9	4,57	6,16
4-1	0,177 2	177	-	-	-	-	-	20	2	2,1	2	2	19,9	4,46	6,01
4-2	0,177 2	177	-	-	-	-	-	18	2	2	2	2	19,9	4,46	6,01
5-1	0,25	250	-	-	-	-	-	18	2	1,9	2,1	2	19,9	4,46	6,01
5-2	0,25	250	-	-	-	-	-	18	2	1,9	1,9	1,9	18,9	4,35	5,86
6-1	0,355 7	356	-	-	-	-	-	18	1,6	1,8	1,7	1,7	16,9	4,11	5,54
6-2	0,355 7	356	-	-	-	-	-	18	1,7	1,7	1,6	1,7	16,9	4,11	5,54
7-1	0,644 3	644	-	-	-	-	-	18	1,8	1,8	1,7	1,8	17,9	4,23	5,7
7-2	0,644 3	644	-	-	-	-	-	21	1,8	1,8	2	1,9	18,9	4,35	5,86
8-1	0,75	750	-	-	-	-	-	21	2	1,9	2	2	19,9	4,46	6,01
8-2	0,75	750	-	-	-	-	-	22	2	2	2	2	19,9	4,46	6,01
9-1	0,822 8	823	-	-	-	-	-	23	2	2,1	2,1	2,1	20,9	4,57	6,16
9-2	0,822 8	823	-	-	-	-	-	23	2,1	2,1	2,2	2,1	20,9	4,57	6,16
10-1	0,881 9	882	-	-	-	-	-	15	2,1	2,2	2,1	2,1	20,9	4,57	6,16
10-2	0,881 9	882	-	-	-	-	-	17	2,2	2,2	2,2	2,2	21,9	4,68	6,31
11-1	0,933	933	-	-	-	-	-	18	2,4	2,4	2,5	2,4	23,9	4,89	6,59
11-2	0,933	933	-	-	-	-	-	18	2,5	2,5	2,5	2,5	24,9	4,99	6,73
12-1	0,978 7	979	-	-	-	-	-	17	2,5	2,7	2,8	2,7	26,9	5,19	7
12-2	0,978 7	979	-	-	-	-	-	17	2,8	3	2,9	2,9	28,9	5,38	7,25

Найменування параметру	Параметр		Метод визначення (ЗВТ або формула для розрахунку)	Значення параметру
	Позначення	Одиниця виміру		
Статичний тиск газу (середнє значення)	P_{ct}^-	кПа	$P_{ct}^- = ((\sum P_{ct\ i}^-)/i)/1000$	0
Абсолютний тиск газу	P_z	кПа	$P_z = P_a^- \pm P_{ct}^-$	99,3
Густина газу	ρ	кг/м ³	Розрахунок: $\rho = 3,477 \cdot p_z / T_r$	1,1
Швидкість газового потоку (середнє значення)	v^-	м/с	$v^- = (\sum v_i)/i$	6,22
Об'ємна витрата газу при робочих умовах	q_v	м ³ /с	$q_v = v^- \cdot S$	4,91
Об'ємна витрата газу при нормальних умовах	q_{v0}	м ³ /с	$q_{v0} = 2,695 \cdot q_v \cdot p_z / T_r$	4,18

7. Температура навколишнього середовища біля місця відбору проб, $t_{nc} = 10\ ^\circ\text{C}$

Примітка. Через конструктивну особливість газоходу вимірювання параметрів газу проводились на виході з труби.

Протокол вимірювань параметрів газового потоку

Вимірювання виконані відповідно до ДСТУ 8725:2017, ДСТУ 8726:2017.

Дата виконання вимірювань: 28.10.2024 р.
 Час початку виконання вимірювань: 10:00
 Час закінчення виконання вимірювань: 10:20
 1.1 Номер джерела викидів: 6
 1.2 Назва джерела викидів: Труба системи аспірації
 1.3 Назва джерела утворення: Зерносушарка CEDAR SCM 6-16
 2. Місце вимірювання: газохід після циклону (вихід з ГОУ)
 2.1 Ділянка газоходу: горизонтальна
 2.2 Довжина прямої ділянки l , мм: 2000
 2.3. Вимірювальний переріз: круглий

Круглий переріз				
Найменування параметру	Параметр		Метод визначення (ЗВТ або формула для розрахунку)	Значення параметру
	Позначення	Одиниця виміру		
Довжина периметру	F_{j1}	мм	Вимірювання (рулетка)	3150
	F_{j2}			3150
	F_{j3}			3150
	F_{j4}			3150
	F_j^-	мм	$F_j^- = (F_{j1} + F_{j2} + F_{j3} + F_{j4})/4$	3150
Товщина стінки	d_{c1}	мм	Вимірювання (штангенциркуль)	3
	d_{c2}			3
	d_{c3}			3
	d_{c4}			3
	d_{ci}^-	мм	$d_{ci}^- = (d_{c1} + d_{c2} + d_{c3} + d_{c4})/4$	3
Діаметр	d_j^-	мм	$d_j^- = 0.318(F_j^- - 2 d_{ci}^-)$	1000
Коефіцієнт кратності довжини вимірювальної секції	-	-	$L = l / d^-$	2
Довжина ділянки до вимірювального перерізу	l_y	мм	$l_y = L_y \cdot d^-$	2000
	l_z	мм	$l_z = L_z \cdot d^-$	0
Кількість точок вимірювання (на вимірювальній лінії)	n	шт.	ДСТУ	12
Площа перерізу	S_d	м ²	$S_d = 0.785 \cdot (d^-/1000)^2$	0,79

3. Температура газового потоку

Круглий переріз				
Найменування параметру	Параметр		Метод визначення (ЗВТ або формула для розрахунку)	Значення параметру
	Позначення	Одиниця виміру		
Координати точки	т.1	мм	$(0.250 \pm 0.083) \cdot d^-$	250
Температура газу	t_{z1}	°C	Вимірювання (термометр)	43
	t_{z2}			43
	t_{z3}			43
	t_{z1}^-	°C	$t_{z1}^- = (t_{z1} + t_{z2} + t_{z3})/3$	43
Координати точки	т.2	мм	$d^- - (0.250 \pm 0.083) \cdot d^-$	750

Температура газу	t_{21}	$^{\circ}\text{C}$	Вимірювання (термометр)	42
	t_{22}			43
	t_{23}			43
	t_{22}^{-}	$^{\circ}\text{C}$	$t_{21}^{-} = (t_{21} + t_{22} + t_{23})/3$	43
Температура газу	t_2^{-}	$^{\circ}\text{C}$	$t_2^{-} = (t_{21}^{-} + t_{22}^{-})/2$	43
	T_2	K	$T_2 = t_2^{-} + 273$	316

4. Атмосферний тиск

Найменування параметру	Параметр		Метод визначення (ЗВТ або формула для розрахунку)	Значення параметру
	Позначення	Одиниця виміру		
Атмосферний тиск (на початку)	p_{a1}	кПа	Вимірювання (Барометр-анероїд)	99,3
Атмосферний тиск (в кінці)	p_{a2}	кПа	Вимірювання (Барометр-анероїд)	99,3
Атмосферний тиск	p_a^{-}	кПа	$p_a^{-} = (p_{a1} + p_{a2})/2$	99,3

5. ЗВТ, що застосовувалися при вимірюванні

Назва ЗВТ	Заводський номер	Відомості про повірку
Рулетка TOPEX 27C340	1018	Тавро від 20.08.2024 р
Штангенциркуль ШЦ-150-0,05	F0589607	Св. № В/349/О від 20.08.2024 р.
Мікроманометр цифровий ММЦ-200	224	Св. № П/237/З від 02.09.2024 р.
Трубка напірна ТН-0,7	297	Серт. №UA/22/240906/001429 від 06.09.2024 р.
Трубка напірна ТН-1,5	342	Серт. №UA/22/240906/001428 від 06.09.2024 р.
Трубка напірна ТНП-0,5	659	Серт. №UA/22/240906/001427 від 06.09.2024 р.
Трубка напірна ТНП-1,0	663	Серт. №UA/22/240906/001426 від 06.09.2024 р.
Барометр анероїд БАММ-1	591	Св. № К/497/Т від 20.08.2024 р.
Вимірювач швидкості ІС-1	695	Серт. №UA/24/240906/001425 від 06.09.2024 р.
Вимірювач температури газів ІТ-1	395	Серт. №UA/24/240918/3207 від 18.09.2024 р.

6. Швидкість v і об'ємна витрата q_v

Координати точки n_i , мм			Тиск повний p_{ni} /статистичний p_{cmi} , Па						Динамічний тиск p_{di} , Па					Швидкіс ть v_i , м/с		
n_i	$K_{Di},$ K_{nAi} K_{nBi}	для круглог о переріз у $K_{Di} \cdot d$ — для прямо- кутног о переріз у $K_{nAi} \cdot A$ $K_{nBi} \cdot B$	$\beta=1$		$p_{ni} =$ $p_{cmi} \cdot \beta \cdot 10$	$p_{ni} =$ $p_{cmi} \cdot \beta \cdot 10$	$p_{ni} =$ $p_{cmi} \cdot \beta \cdot 10$	$\beta=1$ $K_T=0.996$				$p_{di} =$ $p_{cmi} \cdot \beta \cdot 10$	$\sqrt{p_{di}}$	$v_i=1.414$ $\sqrt{(1/\rho)} \sqrt{p_{di}}$		
			показ ЗВТ					показ ЗВТ			p_{di}					
			p_1	p_2				p_3	p_{cmi}	p_1					p_2	p_3
1-1	0,0213	21	-	-	-	-	-	12	2,4	2,5	2,5	2,5	24,9	4,99	6,73	
1-2	0,0213	21	-	-	-	-	-	12	2,5	2,5	2,3	2,4	23,9	4,89	6,6	
2-1	0,067	67	-	-	-	-	-	13	2,4	2,4	2,3	2,4	23,9	4,89	6,6	
2-2	0,067	67	-	-	-	-	-	14	2,4	2,2	2,3	2,3	22,9	4,79	6,46	
3-1	0,1181	118	-	-	-	-	-	15	2,2	2,2	2,2	2,2	21,9	4,68	6,31	
3-2	0,1181	118	-	-	-	-	-	18	2,2	2,2	2,2	2,2	21,9	4,68	6,31	
4-1	0,1772	177	-	-	-	-	-	19	2,2	2,2	2,1	2,2	21,9	4,68	6,31	
4-2	0,1772	177	-	-	-	-	-	19	2,1	2	2	2	19,9	4,46	6,02	
5-1	0,25	250	-	-	-	-	-	19	1,8	1,9	1,9	1,9	18,9	4,35	5,87	
5-2	0,25	250	-	-	-	-	-	22	1,9	1,8	1,8	1,8	17,9	4,23	5,71	
6-1	0,3557	356	-	-	-	-	-	22	1,8	1,8	1,7	1,8	17,9	4,23	5,71	
6-2	0,3557	356	-	-	-	-	-	23	1,7	1,7	1,7	1,7	16,9	4,11	5,54	
7-1	0,6443	644	-	-	-	-	-	19	1,8	1,8	1,7	1,8	17,9	4,23	5,71	
7-2	0,6443	644	-	-	-	-	-	20	1,6	1,8	1,9	1,8	17,9	4,23	5,71	
8-1	0,75	750	-	-	-	-	-	18	1,9	2	2	2	19,9	4,46	6,02	
8-2	0,75	750	-	-	-	-	-	18	2	2,1	2,1	2,1	20,9	4,57	6,16	
9-1	0,8228	823	-	-	-	-	-	17	2	2	2	2	19,9	4,46	6,02	
9-2	0,8228	823	-	-	-	-	-	17	2,1	2	2	2	19,9	4,46	6,02	
10-1	0,8819	882	-	-	-	-	-	15	2,1	2,1	1,9	2	19,9	4,46	6,02	
10-2	0,8819	882	-	-	-	-	-	15	2,1	2,1	2,2	2,1	20,9	4,57	6,16	
11-1	0,933	933	-	-	-	-	-	14	2,2	2,2	2,2	2,2	21,9	4,68	6,31	
11-2	0,933	933	-	-	-	-	-	13	2,2	2,3	2,3	2,3	22,9	4,79	6,46	

12 -1	0,978 7	979	-	-	-	-	-	11	2,3	2,4	2,4	2,4	23,9	4,89	6,6
12 -2	0,978 7	979	-	-	-	-	-	10	2,5	2,5	2,6	2,5	24,9	4,99	6,73

Найменування параметру	Параметр		Метод визначення (ЗВТ або формула для розрахунку)	Значення параметру
	Позначення	Одиниця виміру		
Статичний тиск газу (середнє значення)	P_{cm}^-	кПа	$P_{cm}^- = (\sum P_{cm\ i}^-) / i$	0
Абсолютний тиск газу	P_z	кПа	$P_z = P_a^- \pm P_{cm}^-$	99,9
Густина газу	ρ	кг/м ³	Розрахунок: $\rho = 3,477 \cdot p_z / T_r$	1,099
Швидкість газового потоку (середнє значення)	v^-	м/с	$v^- = (\sum v_i^-) / i$	6,17
Об'ємна витрата газу при робочих умовах	q_v	м ³ /с	$q_v = v^- \cdot S$	4,87
Об'ємна витрата газу при нормальних умовах	q_{v0}	м ³ /с	$q_{v0} = 2,695 \cdot q_v \cdot p_z / T_r$	4,15

7. Температура навколишнього середовища біля місця відбору проб, $t_{nc} = 13\ ^\circ C$

Примітка. Через конструктивну особливість газоходу вимірювання параметрів газу проводились на виході з труби.

Протокол вимірювань параметрів газового потоку

Вимірювання виконані відповідно до ДСТУ 8725:2017, ДСТУ 8726:2017.

Дата виконання вимірювань: 28.10.2024 р.
 Час початку виконання вимірювань: 10:00
 Час закінчення виконання вимірювань: 10:20
 1.1 Номер джерела викидів: 7
 1.2 Назва джерела викидів: Труба системи аспірації
 1.3 Назва джерела утворення: Зерносушарка CEDAR SCM 6-16
 2. Місце вимірювання: газохід після циклону (вихід з ГОУ)
 2.1 Ділянка газоходу: горизонтальна
 2.2 Довжина прямої ділянки l , мм: 2000
 2.3. Вимірювальний переріз: круглий

Круглий переріз				
Найменування параметру	Параметр		Метод визначення (ЗВТ або формула для розрахунку)	Значення параметру
	Позначення	Одиниця виміру		
Довжина периметру	F_{j1}	мм	Вимірювання (рулетка)	3150
	F_{j2}			3150
	F_{j3}			3150
	F_{j4}			3150
	F_j^-	мм	$F_j^- = (F_{j1} + F_{j2} + F_{j3} + F_{j4})/4$	3150
Товщина стінки	d_{cj1}	мм	Вимірювання (штангенциркуль)	3
	d_{cj2}			3
	d_{cj3}			3
	d_{cj4}			3
	d_{cj}^-	мм	$d_{cj}^- = (d_{cj1} + d_{cj2} + d_{cj3} + d_{cj4})/4$	3
Діаметр	d_j^-	мм	$d_j^- = 0.318(F_j^- - 2 d_{cj}^-)$	1000
Коефіцієнт кратності довжини вимірювальної секції	-	-	$L = l/d_j^-$	2
Довжина ділянки до вимірювального перерізу	l_y	мм	$l_y = L_v \cdot d_j^-$	2000
	l_z	мм	$l_z = L_v \cdot d_j^-$	0
Кількість точок вимірювання (на вимірювальній лінії)	n	шт.	ДСТУ	12
Площа перерізу	S_d	м ²	$S_d = 0.785 \cdot (d_j^-/1000)^2$	0,79

3. Температура газового потоку

Круглий переріз				
Найменування параметру	Параметр		Метод визначення (ЗВТ або формула для розрахунку)	Значення параметру
	Позначення	Одиниця виміру		
Координати точки	т.1	мм	$(0.250 \pm 0.083) \cdot d_j^-$	250
Температура газу	t_{e1}	°C	Вимірювання (термометр)	39
	t_{e2}			39
	t_{e3}			38
	t_{e1}^-	°C	$t_{e1}^- = (t_{e1} + t_{e2} + t_{e3})/3$	39
Координати точки	т.2	мм	$d_j^- - (0.250 \pm 0.083) \cdot d_j^-$	750

Температура газу	t_{e1}	$^{\circ}\text{C}$	Вимірювання (термометр)	39
	t_{e2}			39
	t_{e3}			39
	t_{e2}^{-}	$^{\circ}\text{C}$	$t_{e2}^{-} = (t_{e1} + t_{e2} + t_{e3})/3$	39
Температура газу	t_e^{-}	$^{\circ}\text{C}$	$t_e^{-} = (t_{e1}^{-} + t_{e2}^{-})/2$	39
	T_e	K	$T_e = t_e^{-} + 273$	312

4. Атмосферний тиск

Найменування параметру	Параметр		Метод визначення (ЗВТ або формула для розрахунку)	Значення параметру
	Позначення	Одиниця виміру		
Атмосферний тиск (на початку)	p_{a1}	кПа	Вимірювання (Барометр-анероїд)	99,3
Атмосферний тиск (в кінці)	p_{a2}	кПа	Вимірювання (Барометр-анероїд)	99,3
Атмосферний тиск	p_a^{-}	кПа	$p_a^{-} = (p_{a1} + p_{a2})/2$	99,3

5. ЗВТ, що застосовувалися при вимірюванні

Назва ЗВТ	Заводський номер	Відомості про повірку
Рулетка TOPEX 27C340	1018	Тавро від 20.08.2024 р.
Штангенциркуль ШЦ-150-0,05	F0589607	Св. № В/349/О від 20.08.2024 р.
Мікроманометр цифровий ММЦ-200	224	Св. № П/237/З від 02.09.2024 р.
Трубка напірна ТН-0,7	297	Серт. №UA/22/240906/001429 від 06.09.2024 р.
Трубка напірна ТН-1,5	342	Серт. №UA/22/240906/001428 від 06.09.2024 р.
Трубка напірна ТНП-0,5	659	Серт. №UA/22/240906/001427 від 06.09.2024 р.
Трубка напірна ТНП-1,0	663	Серт. №UA/22/240906/001426 від 06.09.2024 р.
Барометр анероїд БАММ-1	591	Св. № К/497/Т від 20.08.2024 р.
Вимірювач швидкості ІС-1	695	Серт. №UA/24/240906/001425 від 06.09.2024 р.
Вимірювач температури газів ІТ-1	395	Серт. №UA/24/240918/3207 від 18.09.2024 р.

6. Швидкість v і об'ємна витрата q_v

Координати точки n_i , мм			Тиск повний p_{ni} /статистичний $p_{cm i}$, Па						Динамічний тиск p_{di} , Па						Швидкість v_i , м/с	
n_i	K_{Di}, K_{nAi}, K_{nBi}	для круглого перерізу $K_{Di} \cdot d$ для прямокутного перерізу $K_{nAi} \cdot A$ $K_{nBi} \cdot B$	$\beta=1$			$p_{ni} = p_{cm i} \cdot \beta^5$	$p_{di} = p_{ni} - p_{cm i}$	$\beta=1$			$p_{di} = p_{ni} - p_{cm i}$	$\sqrt{p_{di}}$	$v_i = 1.414 \sqrt{(1/\rho) \cdot p_{di}}$			
			показ ЗВТ					$K_T = 0.996$								
			показ ЗВТ					показ ЗВТ								
			p_1	p_2	p_3			p_1	p_2	p_3						
1-1	0,0213	21	-	-	-	-	9	2,8	2,8	2,7	2,8	27,9	5,28	7,1		
1-2	0,0213	21	-	-	-	-	11	2,8	2,7	2,7	2,7	26,9	5,19	6,97		
2-1	0,067	67	-	-	-	-	15	2,7	2,7	2,6	2,7	26,9	5,19	6,97		
2-2	0,067	67	-	-	-	-	15	2,6	2,6	2,7	2,6	25,9	5,09	6,84		
3-1	0,1181	118	-	-	-	-	18	2,7	2,6	2,6	2,6	25,9	5,09	6,84		
3-2	0,1181	118	-	-	-	-	17	2,5	2,5	2,6	2,5	24,9	4,99	6,71		
4-1	0,1772	177	-	-	-	-	21	2,5	2,5	2,5	2,5	24,9	4,99	6,71		
4-2	0,1772	177	-	-	-	-	21	2,5	2,4	2,5	2,5	24,9	4,99	6,71		
5-1	0,25	250	-	-	-	-	24	2,3	2,4	2,4	2,4	23,9	4,89	6,57		
5-2	0,25	250	-	-	-	-	23	2,2	2,4	2,3	2,3	22,9	4,79	6,44		
6-1	0,3557	356	-	-	-	-	25	2,2	2,2	2,2	2,2	21,9	4,68	6,29		
6-2	0,3557	356	-	-	-	-	23	2,1	2,1	2,2	2,1	20,9	4,57	6,14		
7-1	0,6443	644	-	-	-	-	20	2	2,2	2,2	2,1	20,9	4,57	6,14		
7-2	0,6443	644	-	-	-	-	20	2,1	2,2	2,1	2,1	20,9	4,57	6,14		
8-1	0,75	750	-	-	-	-	18	2,3	2,4	2,4	2,4	23,9	4,89	6,57		
8-2	0,75	750	-	-	-	-	17	2,4	2,4	2,5	2,4	23,9	4,89	6,57		
9-1	0,8228	823	-	-	-	-	15	2,5	2,5	2,5	2,5	24,9	4,99	6,71		
9-2	0,8228	823	-	-	-	-	15	2,5	2,6	2,6	2,6	25,9	5,09	6,84		
10-1	0,8819	882	-	-	-	-	13	2,7	2,6	2,6	2,6	25,9	5,09	6,84		
10-2	0,8819	882	-	-	-	-	13	2,6	2,6	2,7	2,6	25,9	5,09	6,84		
11-1	0,933	933	-	-	-	-	12	2,7	2,7	2,7	2,7	26,9	5,19	6,97		
11-2	0,933	933	-	-	-	-	12	2,7	2,8	2,8	2,8	27,9	5,28	7,1		
12-1	0,9787	979	-	-	-	-	11	2,8	2,9	2,8	2,8	27,9	5,28	7,1		
12-2	0,9787	979	-	-	-	-	10	2,9	2,9	3,1	3	29,9	5,47	7,35		

Найменування параметру	Параметр		Метод визначення (ЗВТ або формула для розрахунку)	Значення параметру
	Позначення	Одиниця виміру		
Статичний тиск газу (середнє значення)	P_{cm}	кПа	$p_{cm} = ((\sum p_{cm i})/i)/1000$	0
Абсолютний тиск газу	P_e	кПа	$P_e = P_a \pm P_{cm}$	99,3
Густина газу	ρ	кг/м ³	Розрахунок: $\rho = 3,477 \cdot p_e / T_r$	1,107
Швидкість газового потоку (середнє значення)	v	м/с	$v = (\sum v_i)/i$	6,73

Об'ємна витрата газу при робочих умовах	q_v	м³/с	$q_v = v \cdot S$	5,32
Об'ємна витрата газу при нормальних умовах	q_{v0}	м³/с	$q_{v0} = 2,695 \cdot q_v \cdot p_r / T_r$	4,56

7. Температура навколишнього середовища біля місця відбору проб, $t_{nc} = 13 \text{ } ^\circ\text{C}$

Примітка. Через конструктивну особливість газоходу вимірювання параметрів газу проводились на виході з труби.

Протокол вимірювань параметрів газового потоку

Вимірювання виконані відповідно до ДСТУ 8725:2017, ДСТУ 8726:2017.

Дата виконання вимірювань: 28.10.2024 р.
 Час початку виконання вимірювань: 12:00
 Час закінчення виконання вимірювань: 12:20
 1.1 Номер джерела викидів: 8
 1.2 Назва джерела викидів: Труба системи аспірації
 1.3 Назва джерела утворення: Зерносушарка CEDAR SCM 6-16
 2. Місце вимірювання: газохід після циклону (вихід з ГОУ)
 2.1 Ділянка газоходу: горизонтальна
 2.2 Довжина прямої ділянки l , мм: 2000
 2.3. Вимірювальний переріз: круглий

Круглий переріз				
Найменування параметру	Параметр		Метод визначення (ЗВТ або формула для розрахунку)	Значення параметру
	Позначення	Одиниця виміру		
Довжина периметру	F_{j1}	мм	Вимірювання (рулетка)	3150
	F_{j2}			3150
	F_{j3}			3150
	F_{j4}			3150
	F_j^-	мм	$F_j^- = (F_{j1} + F_{j2} + F_{j3} + F_{j4})/4$	3150
Товщина стінки	d_{cj1}	мм	Вимірювання (штангенциркуль)	3
	d_{cj2}			3
	d_{cj3}			3
	d_{cj4}			3
	d_{cj}^-	мм	$d_{cj}^- = (d_{cj1} + d_{cj2} + d_{cj3} + d_{cj4})/4$	3
Діаметр	d_j^-	мм	$d_j^- = 0.318(F_j^- - 2 d_{cj}^-)$	1000
Коефіцієнт кратності довжини вимірювальної секції	-	-	$L = l/d^-$	2
Довжина ділянки до вимірювального перерізу	l_y	мм	$l_y = L_y \cdot d^-$	2000
	l_z	мм	$l_z = L_z \cdot d^-$	0
Кількість точок вимірювання (на вимірювальній лінії)	n	шт.	ДСТУ	12
Площа перерізу	S_d	м ²	$S_d = 0.785 \cdot (d^-/1000)^2$	0,79

3. Температура газового потоку

Круглий переріз				
Найменування параметру	Параметр		Метод визначення (ЗВТ або формула для розрахунку)	Значення параметру
	Позначення	Одиниця виміру		
Координати точки	т.1	мм	$(0.250 \pm 0.083) \cdot d^-$	250
Температура газу	t_{z1}	°C	Вимірювання (термометр)	40
	t_{z2}			40
	t_{z3}			41
	t_{z1}^-	°C	$t_{z1}^- = (t_{z1} + t_{z2} + t_{z3})/3$	40
Координати точки	т.2	мм	$d^- - (0.250 \pm 0.083) \cdot d^-$	750

Температура газу	t_{z1}	$^{\circ}\text{C}$	Вимірювання (термометр)	41
	t_{z2}			41
	t_{z3}			40
	t_{z2}^{-}	$^{\circ}\text{C}$	$t_{z1}^{-} = (t_{z1} + t_{z2} + t_{z3})/3$	41
Температура газу	t_z^{-}	$^{\circ}\text{C}$	$t_z^{-} = (t_{z1}^{-} + t_{z2}^{-})/2$	41
	T_z	K	$T_z = t_z^{-} + 273$	314

4. Атмосферний тиск

Найменування параметру	Параметр		Метод визначення (ЗВТ або формула для розрахунку)	Значення параметру
	Позначення	Одиниця виміру		
Атмосферний тиск (на початку)	p_{a1}	кПа	Вимірювання (Барометр-анероїд)	99,4
Атмосферний тиск (в кінці)	p_{a2}	кПа	Вимірювання (Барометр-анероїд)	99,4
Атмосферний тиск	p_a^{-}	кПа	$p_a^{-} = (p_{a1} + p_{a2})/2$	99,4

5. ЗВТ, що застосовувалися при вимірюванні

Назва ЗВТ	Заводський номер	Відомості про повірку
Рулетка TOPEX 27C340	1018	Тавро від 20.08.2024 р
Штангенциркуль ШЦ-150-0,05	F0589607	Св. № В/349/О від 20.08.2024 р.
Мікроманометр цифровий ММЦ-200	224	Св. № П/237/З від 02.09.2024 р.
Трубка напірна ТН-0,7	297	Серт. №UA/22/240906/001429 від 06.09.2024 р.
Трубка напірна ТН-1,5	342	Серт. №UA/22/240906/001428 від 06.09.2024 р.
Трубка напірна ТНП-0,5	659	Серт. №UA/22/240906/001427 від 06.09.2024 р.
Трубка напірна ТНП-1,0	663	Серт. №UA/22/240906/001426 від 06.09.2024 р.
Барометр анероїд БАММ-1	591	Св. № К/497/Т від 20.08.2024 р.
Вимірювач швидкості ІС-1	695	Серт. №UA/24/240906/001425 від 06.09.2024 р.
Вимірювач температури газів ІТ-1	395	Серт. №UA/24/240918/3207 від 18.09.2024 р.

6. Швидкість v і об'ємна витрата q_v

Координати точки n_i , мм			Тиск повний p_{ni} / статистичний p_{cti} , Па							Динамічний тиск p_{di} , Па					Швидкість v_i , м/с	
n_i	K_{Di}, K_{nAi}, K_{nBi}	для круглого перерізу $\frac{K_{Di} \cdot d}{4}$ для прямокутного перерізу $\frac{K_{nAi} \cdot A}{K_{nBi} \cdot B}$	$\beta=1$				$p_{ni} = p_{cti} \cdot \beta \cdot 10$	$\frac{p_{cti}}{m_i}$ а) $\frac{p_{cti}}{m_i} \cdot \frac{K_{Di}}{K_{nAi}}$ б) $\frac{p_{cti}}{m_i} \cdot \frac{K_{nAi}}{K_{nBi}}$ в) $\frac{p_{cti}}{m_i} \cdot \frac{K_{nAi}}{K_{nBi}} + \frac{p_{di}}{p_{di}}$	$\beta=1$				$p_{di} = p_{cti} \cdot \beta \cdot 10$	$\frac{v_i}{p_{di}}$	$v_i = 1.414 \sqrt{\frac{1}{\rho} \cdot p_{di}}$	
			показ ЗВТ			p_{ni}			$K_T = 0.996$			p_{di}				
			показ ЗВТ						показ ЗВТ							
			p_1	p_2	p_3				p_1	p_2	p_3					p_{di}
1-1	0,0213	21	-	-	-	-	-	12	2,2	2,3	2,2	2,2	21,9	4,68	6,31	
1-2	0,0213	21	-	-	-	-	-	12	2,2	2,2	2,1	2,2	21,9	4,68	6,31	
2-1	0,067	67	-	-	-	-	-	14	2,2	2,2	2,1	2,2	21,9	4,68	6,31	
2-2	0,067	67	-	-	-	-	-	13	2,1	2,1	2,1	2,1	20,9	4,57	6,16	
3-1	0,1181	118	-	-	-	-	-	16	2,1	2,1	2	2,1	20,9	4,57	6,16	
3-2	0,1181	118	-	-	-	-	-	16	2	1,9	1,9	1,9	18,9	4,35	5,86	
4-1	0,1772	177	-	-	-	-	-	18	1,8	1,8	1,9	1,8	17,9	4,23	5,7	
4-2	0,1772	177	-	-	-	-	-	19	1,8	1,8	1,7	1,8	17,9	4,23	5,7	
5-1	0,25	250	-	-	-	-	-	18	1,7	1,7	1,5	1,6	15,9	3,99	5,38	
5-2	0,25	250	-	-	-	-	-	18	1,5	1,5	1,6	1,5	14,9	3,86	5,2	
6-1	0,3557	356	-	-	-	-	-	18	1,5	1,6	1,6	1,6	15,9	3,99	5,38	
6-2	0,3557	356	-	-	-	-	-	21	1,5	1,5	1,5	1,5	14,9	3,86	5,2	
7-1	0,6443	644	-	-	-	-	-	21	1,5	1,5	1,5	1,5	14,9	3,86	5,2	
7-2	0,6443	644	-	-	-	-	-	20	1,4	1,5	1,5	1,5	14,9	3,86	5,2	
8-1	0,75	750	-	-	-	-	-	18	1,5	1,5	1,7	1,6	15,9	3,99	5,38	
8-2	0,75	750	-	-	-	-	-	18	1,7	1,7	1,6	1,7	16,9	4,11	5,54	
9-1	0,8228	823	-	-	-	-	-	16	1,6	1,6	1,7	1,6	15,9	3,99	5,38	
9-2	0,8228	823	-	-	-	-	-	16	1,8	1,8	1,8	1,8	17,9	4,23	5,7	
10-1	0,8819	882	-	-	-	-	-	15	1,8	1,8	1,7	1,8	17,9	4,23	5,7	
10-2	0,8819	882	-	-	-	-	-	14	1,8	1,9	2	1,9	18,9	4,35	5,86	
11-1	0,933	933	-	-	-	-	-	13	1,9	1,9	1,8	1,9	18,9	4,35	5,86	
11-2	0,933	933	-	-	-	-	-	13	1,9	2	2	2	19,9	4,46	6,01	
12-1	0,9787	979	-	-	-	-	-	12	2,0	2,1	2,1	2,1	20,9	4,57	6,16	
12-2	0,9787	979	-	-	-	-	-	11	2	2,1	2,2	2,1	20,9	4,57	6,16	

Найменування параметру	Параметр		Метод визначення (ЗВТ або формула для розрахунку)	Значення параметру
	Позначення	Одиниця виміру		
Статичний тиск газу (середнє значення)	P_{ct}	кПа	$p_{ct} = ((\sum p_{cti})/i)/1000$	0
Абсолютний тиск газу	P_z	кПа	$P_z = P_a \pm P_{ct}$	99,4
Густина газу	ρ	кг/м ³	Розрахунок: $\rho = 3,477 \cdot p_z / T_z$	1,101
Швидкість газового потоку (середнє значення)	v	м/с	$v = (\sum v_i)/i$	5,74

Об'ємна витрата газу при робочих умовах	q_v	м³/с	$q_v = v \cdot S$	4,53
Об'ємна витрата газу при нормальних умовах	q_{v0}	м³/с	$q_{v0} = 2,695 \cdot q_v \cdot p_z / T_z$	3,86

7. Температура навколишнього середовища біля місця відбору проб, $t_{nc} = 12 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Примітка. Через конструктивну особливість газоходу вимірювання параметрів газу проводились на виході з труби.

Протокол вимірювань параметрів газового потоку

Вимірювання виконані відповідно до ДСТУ 8725:2017, ДСТУ 8726:2017.

Дата виконання вимірювань: 28.10.2024 р.

Час початку виконання вимірювань: 12:00

Час закінчення виконання вимірювань: 12:20

1.1 Номер джерела викидів: 9

1.2 Назва джерела викидів: Труба системи аспірації

1.3 Назва джерела утворення: Зерносушарка CEDAR SCM 6-16

2. Місце вимірювання: газохід після циклону (вихід з ГОУ)

2.1 Ділянка газоходу: горизонтальна

2.2 Довжина прямої ділянки l , мм: 2000

2.3. Вимірювальний переріз: круглий

Круглий переріз				
Найменування параметру	Параметр		Метод визначення (ЗВТ або формула для розрахунку)	Значення параметру
	Позначення	Одиниця виміру		
Довжина периметру	F_{j1}	мм	Вимірювання (рулетка)	3150
	F_{j2}			3150
	F_{j3}			3150
	F_{j4}			3150
	F_j^-	мм	$F_j^- = (F_{j1} + F_{j2} + F_{j3} + F_{j4})/4$	3150
Товщина стінки	d_{cj1}	мм	Вимірювання (штангенциркуль)	3
	d_{cj2}			3
	d_{cj3}			3
	d_{cj4}			3
	d_{cj}^-	мм	$d_{cj}^- = (d_{cj1} + d_{cj2} + d_{cj3} + d_{cj4})/4$	3
Діаметр	d_j^-	мм	$d_j^- = 0.318(F_j^- - 2 d_{cj}^-)$	1000
Коефіцієнт кратності довжини вимірювальної секції	-	-	$L = l/d_j^-$	2
Довжина ділянки до вимірювального перерізу	l_y	мм	$l_y = L_1 \cdot d_j^-$	2000
	l_z	мм	$l_z = L_2 \cdot d_j^-$	0
Кількість точок вимірювання (на вимірювальній лінії)	n	шт.	ДСТУ	12
Площа перерізу	S_d	м ²	$S_d = 0.785 \cdot (d_j^-/1000)^2$	0,79

3. Температура газового потоку

Круглий переріз				
Найменування параметру	Параметр		Метод визначення (ЗВТ або формула для розрахунку)	Значення параметру
	Позначення	Одиниця виміру		
Координати точки	т.1	мм	$(0.250 \pm 0.083) \cdot d_j^-$	250
Температура газу	t_{z1}	°C	Вимірювання (термометр)	40
	t_{z2}			40
	t_{z3}			40
	t_{z1}^-	°C	$t_{z1}^- = (t_{z1} + t_{z2} + t_{z3})/3$	40
Координати точки	т.2	мм	$d_j^- - (0.250 \pm 0.083) \cdot d_j^-$	750

Температура газу	t_{z1}	$^{\circ}\text{C}$	Вимірювання (термометр)	40
	t_{z2}			40
	t_{z3}			39
	t_{z2}^{-}	$^{\circ}\text{C}$	$t_{z2}^{-} = (t_{z1} + t_{z2} + t_{z3})/3$	40
Температура газу	t_z^{-}	$^{\circ}\text{C}$	$t_z^{-} = (t_{z1}^{-} + t_{z2}^{-})/2$	40
	T_z	K	$T_z = t_z^{-} + 273$	313

4. Атмосферний тиск

Найменування параметру	Параметр		Метод визначення (ЗВТ або формула для розрахунку)	Значення параметру
	Позначення	Одиниця виміру		
Атмосферний тиск (на початку)	p_{a1}	кПа	Вимірювання (Барометр-анероїд)	99,4
Атмосферний тиск (в кінці)	p_{a2}	кПа	Вимірювання (Барометр-анероїд)	99,4
Атмосферний тиск	p_a^{-}	кПа	$p_a^{-} = (p_{a1} + p_{a2})/2$	99,4

5. ЗВТ, що застосовувалися при вимірюванні

Назва ЗВТ	Заводський номер	Відомості про повірку
Рулетка TOPEX 27C340	1018	Тавро від 20.08.2024 р.
Штангенциркуль ШЦ-150-0,05	F0589607	Св. № В/349/О від 20.08.2024 р.
Мікроманометр цифровий ММЦ-200	224	Св. № П/237/З від 02.09.2024 р.
Трубка напірна ТН-0,7	297	Серт. №UA/22/240906/001429 від 06.09.2024 р.
Трубка напірна ТН-1,5	342	Серт. №UA/22/240906/001428 від 06.09.2024 р.
Трубка напірна ТНП-0,5	659	Серт. №UA/22/240906/001427 від 06.09.2024 р.
Трубка напірна ТНП-1,0	663	Серт. №UA/22/240906/001426 від 06.09.2024 р.
Барометр анероїд БАММ-1	591	Св. № К/497/Т від 20.08.2024 р.
Вимірювач швидкості ИС-1	695	Серт. №UA/24/240906/001425 від 06.09.2024 р.
Вимірювач температури газів ИТ-1	395	Серт. №UA/24/240918/3207 від 18.09.2024 р.

6. Швидкість v і об'ємна витрата q_v

Координати точки n_i , мм			Тиск повний p_{ni} /статистичний $p_{cm i}$, Па						Динамічний тиск p_{di} , Па					Швидкість v_i , м/с	
n_i	$K_{Di},$ K_{nAi} K_{nBi}	для круглог о перерізу $\frac{K_{Di} \cdot d}{4}$ для прямо- кутної о перерізу $\frac{K_{nAi} \cdot A}{K_{nBi} \cdot B}$	$\beta=1$			$p_{ni}=$ $p_{cm i} \cdot \beta$ 0	$p_{ni} =$ $p_{cm i}$ а) $p_{ni} =$ $p_{cm i}$ б) $p_{ni} =$ $p_{cm i}$ а-в) $p_{ni} +$ p_{di}	$\beta=1$			$p_{di} =$ $p_{cm i} \cdot \beta$ $\cdot K_T \cdot$ 10	$\sqrt{\frac{p_{di}}{\rho}}$	$v_i=1.414\sqrt{(1/\rho) \cdot p_{di}}$		
			показ ЗВТ					$K_T=0.996$							
			показ ЗВТ					показ ЗВТ							
			p_1	p_2	p_3			p_1	p_2	p_3					
1-1	0,0213	21	-	-	-	-	13	2,3	2,4	2,5	2,4	23,9	4,89	6,58	
1-2	0,0213	21	-	-	-	-	13	2,4	2,5	2,4	2,4	23,9	4,89	6,58	
2-1	0,067	67	-	-	-	-	15	2,3	2,3	2,3	2,3	22,9	4,79	6,45	
2-2	0,067	67	-	-	-	-	15	2,3	2,2	2,2	2,2	21,9	4,68	6,3	
3-1	0,1181	118	-	-	-	-	17	2,3	2,2	2,2	2,2	21,9	4,68	6,3	
3-2	0,1181	118	-	-	-	-	16	2,2	2,2	2,2	2,2	21,9	4,68	6,3	
4-1	0,1772	177	-	-	-	-	18	2,1	2	2,2	2,1	20,9	4,57	6,15	
4-2	0,1772	177	-	-	-	-	19	2,1	2	2,1	2,1	20,9	4,57	6,15	
5-1	0,25	250	-	-	-	-	20	1,8	1,9	2	1,9	18,9	4,35	5,85	
5-2	0,25	250	-	-	-	-	21	1,8	1,8	1,9	1,8	17,9	4,23	5,69	
6-1	0,3557	356	-	-	-	-	20	1,8	1,8	1,7	1,8	17,9	4,23	5,69	
6-2	0,3557	356	-	-	-	-	20	1,8	1,8	1,8	1,8	17,9	4,23	5,69	
7-1	0,6443	644	-	-	-	-	21	1,9	2	2	2	19,9	4,46	6	
7-2	0,6443	644	-	-	-	-	21	2	1,9	1,9	1,9	18,9	4,35	5,85	
8-1	0,75	750	-	-	-	-	21	2	2	2	2	19,9	4,46	6	
8-2	0,75	750	-	-	-	-	18	2	2	2	2	19,9	4,46	6	
9-1	0,8228	823	-	-	-	-	18	2,1	2,1	2	2,1	20,9	4,57	6,15	
9-2	0,8228	823	-	-	-	-	18	2,2	2,1	2,1	2,1	20,9	4,57	6,15	
10-1	0,8819	882	-	-	-	-	16	2,2	2,2	2,4	2,3	22,9	4,79	6,45	
10-2	0,8819	882	-	-	-	-	16	2,4	2,3	2,3	2,3	22,9	4,79	6,45	
11-1	0,933	933	-	-	-	-	15	2,3	2,4	2,5	2,4	23,9	4,89	6,58	
11-2	0,933	933	-	-	-	-	15	2,5	2,5	2,4	2,5	24,9	4,99	6,72	
12-1	0,9787	979	-	-	-	-	13	2,4	2,5	2,5	2,5	24,9	4,99	6,72	
12-2	0,9787	979	-	-	-	-	12	2,5	2,5	2,6	2,5	24,9	4,99	6,72	

Найменування параметру	Параметр		Метод визначення (ЗВТ або формула для розрахунку)	Значення параметру
	Позначення	Одиниця виміру		
Статичний тиск газу (середнє значення)	P_{cm}	кПа	$p_{cm} = ((\sum p_{cm i}) / i) / 1000$	0
Абсолютний тиск газу	P_2	кПа	$P_2 = P_a \pm P_{cm}$	99,4
Густина газу	ρ	кг/м ³	Розрахунок: $\rho = 3,477 \cdot p_2 / T_r$	1,104
Швидкість газового потоку (середнє значення)	v	м/с	$v = (\sum v_i) / i$	6,23

Об'ємна витрата газу при робочих умовах	q_v	м³/с	$q_v = v \cdot S$	4,92
Об'ємна витрата газу при нормальних умовах	q_{v0}	м³/с	$q_{v0} = 2,695 \cdot q_v \cdot p_0 / T_r$	4,21

7. Температура навколишнього середовища біля місця відбору проб, $t_{nc} = 12 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Примітка. Через конструктивну особливість газоходу вимірювання параметрів газу проводились на виході з труби.

Протокол вимірювань параметрів газового потоку

Вимірювання виконані відповідно до ДСТУ 8725:2017, ДСТУ 8726:2017.

Дата виконання вимірювань: 28.10.2024 р.
 Час початку виконання вимірювань: 14:00
 Час закінчення виконання вимірювань: 14:20
 1.1 Номер джерела викидів: 14
 1.2 Назва джерела викидів: Труба системи аспірації
 1.3 Назва джерела утворення: Сепаратор БСХ-200
 2. Місце вимірювання: газохід до циклону (вхід в ГОУ)
 2.1 Ділянка газоходу: вертикальна
 2.2 Довжина прямої ділянки l , мм: 4350
 2.3. Вимірювальний переріз: круглий

Круглий переріз				
Найменування параметру	Параметр		Метод визначення (ЗВТ або формула для розрахунку)	Значення параметру
	Позначення	Одиниця виміру		
Довжина периметру	F_{j1}	мм	Вимірювання (рулетка)	1570
	F_{j2}			1570
	F_{j3}			1570
	F_{j4}			1570
	F_j^-	мм	$F_j^- = (F_{j1} + F_{j2} + F_{j3} + F_{j4})/4$	1570
Товщина стінки	d_{cj1}	мм	Вимірювання (штангенциркуль)	2
	d_{cj2}			2
	d_{cj3}			2
	d_{cj4}			2
	d_{cj}^-	мм	$d_{cj}^- = (d_{cj1} + d_{cj2} + d_{cj3} + d_{cj4})/4$	2
Діаметр	d_j^-	мм	$d_j^- = 0.318(F_j^- - 2 d_{cj}^-)$	498
Коефіцієнт кратності довжини вимірювальної секції	-	-	$L = l/d^-$	8,5
Довжина ділянки до вимірювального перерізу	l_y	мм	$l_y = L_v \cdot d^-$	3850
	l_z	мм	$l_z = L_r \cdot d^-$	500
Кількість точок вимірювання (на вимірювальній лінії)	n	шт.	ДСТУ	2
Площа перерізу	S_d	м ²	$S_d = 0.785 \cdot (d^-/1000)^2$	0,19

3. Температура газового потоку

Круглий переріз				
Найменування параметру	Параметр		Метод визначення (ЗВТ або формула для розрахунку)	Значення параметру
	Позначення	Одиниця виміру		
Координати точки	т.1	мм	$(0.250 \pm 0.083) \cdot d^-$	125
Температура газу	t_{21}	°C	Вимірювання (термометр)	12
	t_{22}			12
	t_{23}			12
	t_{21}^-	°C	$t_{21}^- = (t_{21} + t_{22} + t_{23})/3$	12
Координати точки	т.2	мм	$d^- - (0.250 \pm 0.083) \cdot d^-$	374

Температура газу	t_{21}	$^{\circ}\text{C}$	Вимірювання (термометр)	12
	t_{22}			12
	t_{23}			12
	t_{22}^{-}	$^{\circ}\text{C}$	$t_{21}^{-} = (t_{21} + t_{22} + t_{23})/3$	12
Температура газу	t_2^{-}	$^{\circ}\text{C}$	$t_2^{-} = (t_{21}^{-} + t_{22}^{-})/2$	12
	T_2	K	$T_2 = t_2^{-} + 273$	285

4. Атмосферний тиск

Найменування параметру	Параметр		Метод визначення (ЗВТ або формула для розрахунку)	Значення параметру
	Позначення	Одиниця виміру		
Атмосферний тиск (на початку)	p_{a1}	кПа	Вимірювання (Барометр-анероїд)	99,4
Атмосферний тиск (в кінці)	p_{a2}	кПа	Вимірювання (Барометр-анероїд)	99,4
Атмосферний тиск	p_a^{-}	кПа	$p_a^{-} = (p_{a1} + p_{a2})/2$	99,4

5. ЗВТ, що застосовувалися при вимірюванні

Назва ЗВТ	Заводський номер	Відомості про повірку
Рулетка TOPEX 27C340	1018	Тавро від 20.08.2024 р
Штангенциркуль ШЦ-150-0,05	F0589607	Св. № В/349/О від 20.08.2024 р.
Мікроманометр цифровий ММЦ-200	224	Св. № П/237/З від 02.09.2024 р.
Трубка напірна ТН-0,7	297	Серт. №UA/22/240906/001429 від 06.09.2024 р.
Трубка напірна ТН-1,5	342	Серт. №UA/22/240906/001428 від 06.09.2024 р.
Трубка напірна ТНП-0,5	659	Серт. №UA/22/240906/001427 від 06.09.2024 р.
Трубка напірна ТНП-1,0	663	Серт. №UA/22/240906/001426 від 06.09.2024 р.
Барометр анероїд БАММ-1	591	Св. № К/497/Т від 20.08.2024 р.
Вимірювач швидкості ІС-1	695	Серт. №UA/24/240906/001425 від 06.09.2024 р.
Вимірювач температури газів ІТ-1	395	Серт. №UA/24/240918/3207 від 18.09.2024 р.

6. Швидкість v і об'ємна витрата q_v

Координати точки n_i , мм			Тиск повний p_{ni} /статистичний p_{cti} , Па					Динамічний тиск p_{di} , Па						Швидкість v_i , м/с	
n_i	$K_{Di},$ K_{nAi} K_{nBi}	для круглог о переріз у $\frac{K_{Di} \cdot d}{K_{nAi} \cdot A}$ для прямо- кутног о переріз у $\frac{K_{nBi} \cdot B}{K_{nAi} \cdot A}$	$\beta=1$		показ ЗВТ	$p_{ni} =$ $p_{cti} \cdot \beta \cdot$ $\frac{10}{10}$	p_{cti} а-в: - p_{ni} + p_{di}	$\beta=1$			p_{di} $=$ $p_{cti} \cdot \beta$ $\cdot K_T \cdot$ $\frac{10}{10}$	$\sqrt{p_{di}}$	$v_i=1.414$ $\sqrt{(1/\rho) \cdot}$ $p_{di}}$		
			$K_T=0.996$												
			показ ЗВТ					p							
			p_1	p_2	p_3										
1-1	0,1465	73	-	-	-	-	48	12,1	12,5	12	12,2	121,5	11,02	14,15	
1-2	0,1465	73	-	-	-	-	51	12	11,6	11,5	11,7	116,5	10,79	13,85	
2-1	0,8535	425	-	-	-	-	50	11,8	11,4	11,6	11,6	115,5	10,75	13,8	
2-2	0,8535	425	-	-	-	-	50	11,9	11,8	12,2	12	119,5	10,93	14,03	

Найменування параметру	Параметр		Метод визначення (ЗВТ або формула для розрахунку)	Значення параметру
	Позначення	Одиниця виміру		
Статичний тиск газу (середнє значення)	P_{ct}	кПа	$P_{ct} = ((\sum p_{cti})/i)/1000$	0
Абсолютний тиск газу	P_z	кПа	$P_z = P_a \pm P_{ct}$	99,4
Густина газу	ρ	кг/м³	Розрахунок: $\rho = 3,477 \cdot p_z / T_r$	1,213
Швидкість газового потоку (середнє значення)	v	м/с	$v = (\sum v_i)/i$	13,96
Об'ємна витрата газу при робочих умовах	q_v	м³/с	$q_v = v \cdot S$	2,65
Об'ємна витрата газу при нормальних умовах	q_{v0}	м³/с	$q_{v0} = 2,695 \cdot q_v \cdot p_z / T_r$	2,49

7. Температура навколишнього середовища біля місця відбору проб, $t_{nc} = 12^\circ C$

Протокол вимірювань параметрів газового потоку

Вимірювання виконані відповідно до ДСТУ 8725:2017, ДСТУ 8726:2017.

Дата виконання вимірювань: 28.10.2024 р.
 Час початку виконання вимірювань: 14:00
 Час закінчення виконання вимірювань: 14:20
 1.1 Номер джерела викидів: 14
 1.2 Назва джерела викидів: Труба системи аспірації
 1.3 Назва джерела утворення: Сепаратора БСХ-200
 2. Місце вимірювання: газохід після циклону (вихід з ГОУ)
 2.1 Ділянка газоходу: вертикальна
 2.2 Довжина прямої ділянки l , мм: 2500
 2.3. Вимірювальний переріз: круглий

Круглий переріз				
Найменування параметру	Параметр		Метод визначення (ЗВТ або формула для розрахунку)	Значення параметру
	Позначення	Одиниця виміру		
Довжина периметру	F_{j1}	мм	Вимірювання (рулетка)	1570
	F_{j2}			1570
	F_{j3}			1570
	F_{j4}			1570
	F_j^-	мм	$F_j^- = (F_{j1} + F_{j2} + F_{j3} + F_{j4})/4$	1570
Товщина стінки	d_{cj1}	мм	Вимірювання (штангенциркуль)	2
	d_{cj2}			2
	d_{cj3}			2
	d_{cj4}			2
	d_{cj}^-	мм	$d_{cj}^- = (d_{cj1} + d_{cj2} + d_{cj3} + d_{cj4})/4$	2
Діаметр	d_j^-	мм	$d_j^- = 0.318(F_j^- - 2 d_{cj}^-)$	498
Коефіцієнт кратності довжини вимірювальної секції	-	-	$L = l/d^-$	10
Довжина ділянки до вимірювального перерізу	l_y	мм	$l_y = L_y * d^-$	1700
	l_z	мм	$l_z = L_z * d^-$	800
Кількість точок вимірювання (на вимірювальній лінії)	n	шт.	ДСТУ	2
Площа перерізу	S_d	м ²	$S_d = 0.785 \cdot (d^-/1000)^2$	0,19

3. Температура газового потоку

Круглий переріз				
Найменування параметру	Параметр		Метод визначення (ЗВТ або формула для розрахунку)	Значення параметру
	Позначення	Одиниця виміру		
Координати точки	т.1	мм	$(0.250 \pm 0.083) \cdot d^-$	125
Температура газу	t_{z1}	°C	Вимірювання (термометр)	12
	t_{z2}			12
	t_{z3}			12
	t_{z1}^-	°C	$t_{z1}^- = (t_{z1} + t_{z2} + t_{z3})/3$	12
Координати точки	т.2	мм	$d^- - (0.250 \pm 0.083) \cdot d^-$	374

Температура газу	t_{21}	$^{\circ}\text{C}$	Вимірювання (термометр)	12
	t_{22}			12
	t_{23}			12
	t_{22}^{-}	$^{\circ}\text{C}$	$t_{21}^{-} = (t_{21} + t_{22} + t_{23})/3$	12
Температура газу	t_2^{-}	$^{\circ}\text{C}$	$t_2^{-} = (t_{21}^{-} + t_{22}^{-})/2$	12
	T_2	K	$T_2 = t_2^{-} + 273$	285

4. Атмосферний тиск

Найменування параметру	Параметр		Метод визначення (ЗВТ або формула для розрахунку)	Значення параметру
	Позначення	Одиниця виміру		
Атмосферний тиск (на початку)	p_{a1}	кПа	Вимірювання (Барометр-анероїд)	99,4
Атмосферний тиск (в кінці)	p_{a2}	кПа	Вимірювання (Барометр-анероїд)	99,4
Атмосферний тиск	p_a^{-}	кПа	$p_a^{-} = (p_{a1} + p_{a2})/2$	99,4

5. ЗВТ, що застосовувалися при вимірюванні

Назва ЗВТ	Заводський номер	Відомості про повірку
Рулетка TOPEX 27C340	1018	Тавро від 20.08.2024 р
Штангенциркуль ШЦ-150-0,05	F0589607	Св. № В/349/О від 20.08.2024 р.
Мікроманометр цифровий ММЦ-200	224	Св. № П/237/З від 02.09.2024 р.
Трубка напірна ТН-0,7	297	Серт. №UA/22/240906/001429 від 06.09.2024 р.
Трубка напірна ТН-1,5	342	Серт. №UA/22/240906/001428 від 06.09.2024 р.
Трубка напірна ТНП-0,5	659	Серт. №UA/22/240906/001427 від 06.09.2024 р.
Трубка напірна ТНП-1,0	663	Серт. №UA/22/240906/001426 від 06.09.2024 р.
Барометр анероїд БАММ-1	591	Св. № К/497/Т від 20.08.2024 р.
Вимірювач швидкості ІС-1	695	Серт. №UA/24/240906/001425 від 06.09.2024 р.
Вимірювач температури газів ІТ-1	395	Серт. №UA/24/240918/3207 від 18.09.2024 р.

6. Швидкість v і об'ємна витрата q_v

Координати точки n_i , мм			Тиск повний $p_{n i}$ /статистичний $p_{c m i}$,Па						Динамічний тиск $p_{\partial i}$,Па					Швидкі сть v_i , м/с	
n_i	$K_{Di},$ Kn_{Ai} Kn_{Bi}	для круглог о переріз у $\frac{K_{Di} \cdot d}{A}$ для прямо- кутног о переріз у $\frac{Kn_{Ai} \cdot A}{Kn_{Bi} \cdot B}$	$\beta =1$		$p_{n i} =$ $p_{c m i} \cdot \beta \cdot \frac{10}{10}$	$p_{c m i}$ при а) $p_{c m i}$ $i \leftarrow j$: $p_{ni} - p_{\partial i}$ б) $p_{c m i}$ $i \leftarrow j$: $p_{ni} + p_{\partial i}$	$\beta =1$		$p_{\partial i} =$ $p_{c m i} \cdot \beta \cdot \frac{10}{10}$	$\sqrt{p_{\partial i}}$	$v_i = 1.414$ $\sqrt{(1/\rho)} \sqrt{p_{\partial i}}$				
			показ ЗВТ				$K_T = 0.996$								
							показ ЗВТ					p^-			
			p_1	p_2			p_3	p_1					p_2	p_3	
1-1	0,1465	73	-	-	-	-	14	14,1	14,2	14,1	140,4	11,85	15,03		
1-2	0,1465	73	-	-	-	-	14,3	14,5	14,4	14,4	143,4	11,97	15,18		
2-1	0,8535	425	-	-	-	-	14,2	14,3	14,2	14,2	141,4	11,89	15,08		
2-2	0,8535	425	-	-	-	-	14,1	14	14	14	139,4	11,81	14,98		

Найменування параметру	Параметр		Метод визначення (ЗВТ або формула для розрахунку)	Значення параметру
	Позначення	Одиниця виміру		
Статичний тиск газу (середнє значення)	P_{ct}	кПа	$p_{ct} = ((\sum p_{cti})/i)/1000$	1,7
Абсолютний тиск газу	P_2	кПа	$P_2 = P_a \pm P_{ct}$	101,1
Густина газу	ρ	кг/м ³	Розрахунок: $\rho = 3,477 \cdot p_2 / T_r$	1,233
Швидкість газового потoku (середнє значення)	v^-	м/с	$v^- = (\sum v_i)/i$	13,48
Об'ємна витрата газу при робочих умовах	q_v	м ³ /с	$q_v = v^- \cdot S$	2,56
Об'ємна витрата газу при нормальних умовах	q_{v0}	м ³ /с	$q_{v0} = 2,695 \cdot q_v \cdot p_2 / T_r$	2,45

7. Температура навколишнього середовища біля місця відбору проб, $t_{nc} = 12^{\circ}\text{C}$

Протокол вимірювань параметрів газового потоку

Вимірювання виконані відповідно до ДСТУ 8725:2017, ДСТУ 8726:2017.

Дата виконання вимірювань: 29.10.2024 р.
 Час початку виконання вимірювань: 8:00
 Час закінчення виконання вимірювань: 8:20
 1.1 Номер джерела викидів: 15
 1.2 Назва джерела викидів: Труба системи аспірації
 1.3 Назва джерела утворення: Сепаратор БСХ-200
 2. Місце вимірювання: газохід до циклону (вхід в ГОУ)
 2.1 Ділянка газоходу: вертикальна
 2.2 Довжина прямої ділянки l , мм: 2500
 2.3. Вимірювальний переріз: круглий

Круглий переріз				
Найменування параметру	Параметр		Метод визначення (ЗВТ або формула для розрахунку)	Значення параметру
	Позначення	Одиниця виміру		
Довжина периметру	F_{j1}	мм	Вимірювання (рулетка)	1570
	F_{j2}			1570
	F_{j3}			1570
	F_{j4}			1570
	F_j^-	мм	$F_j^- = (F_{j1} + F_{j2} + F_{j3} + F_{j4})/4$	1570
Товщина стінки	d_{cj1}	мм	Вимірювання (штангенциркуль)	2
	d_{cj2}			2
	d_{cj3}			2
	d_{cj4}			2
	d_{cj}^-	мм	$d_{cj}^- = (d_{cj1} + d_{cj2} + d_{cj3} + d_{cj4})/4$	2
Діаметр	d_j^-	мм	$d_j^- = 0.318(F_j^- - 2 d_{cj}^-)$	498
Коефіцієнт кратності довжини вимірювальної секції	-	-	$L = l/d^-$	5
Довжина ділянки до вимірювального перерізу	l_y	мм	$l_y = L_y \cdot d^-$	1800
	l_z	мм	$l_z = L_z \cdot d^-$	700
Кількість точок вимірювання (на вимірювальній лінії)	n	шт.	ДСТУ	2
Площа перерізу	S_d	м ²	$S_d = 0.785 \cdot (d^-/1000)^2$	0,19

3. Температура газового потоку

Круглий переріз				
Найменування параметру	Параметр		Метод визначення (ЗВТ або формула для розрахунку)	Значення параметру
	Позначення	Одиниця виміру		
Координати точки	т.1	мм	$(0.250 \pm 0.083) \cdot d^-$	125
Температура газу	t_{z1}	°C	Вимірювання (термометр)	9
	t_{z2}			9
	t_{z3}			9
	t_{z1}^-	°C	$t_{z1}^- = (t_{z1} + t_{z2} + t_{z3})/3$	9
Координати точки	т.2	мм	$d^- - (0.250 \pm 0.083) \cdot d^-$	374

Температура газу	t_{z1}	$^{\circ}\text{C}$	Вимірювання (термометр)	9
	t_{z2}			10
	t_{z3}			10
	t_{z2}^{-}	$^{\circ}\text{C}$	$t_{z1}^{-} = (t_{z1} + t_{z2} + t_{z3})/3$	10
Температура газу	t_2^{-}	$^{\circ}\text{C}$	$t_2^{-} = (t_{z1}^{-} + t_{z2}^{-})/2$	10
	T_z	K	$T_z = t_2^{-} + 273$	283

4. Атмосферний тиск

Найменування параметру	Параметр		Метод визначення (ЗВТ або формула для розрахунку)	Значення параметру
	Позначення	Одиниця виміру		
Атмосферний тиск (на початку)	p_{a1}	кПа	Вимірювання (Барометр-анероїд)	99,6
Атмосферний тиск (в кінці)	p_{a2}	кПа	Вимірювання (Барометр-анероїд)	99,6
Атмосферний тиск	p_a^{-}	кПа	$p_a^{-} = (p_{a1} + p_{a2})/2$	99,6

5. ЗВТ, що застосовувалися при вимірюванні

Назва ЗВТ	Заводський номер	Відомості про повірку
Рулетка TOPEX 27C340	1018	Тавро від 20.08.2024 р.
Штангенциркуль ШЦ-150-0,05	F0589607	Св. № В/349/О від 20.08.2024 р.
Мікроманометр цифровий ММЦ-200	224	Св. № П/237/З від 02.09.2024 р.
Трубка напірна ТН-0,7	297	Серт. №UA/22/240906/001429 від 06.09.2024 р.
Трубка напірна ТН-1,5	342	Серт. №UA/22/240906/001428 від 06.09.2024 р.
Трубка напірна ТНП-0,5	659	Серт. №UA/22/240906/001427 від 06.09.2024 р.
Трубка напірна ТНП-1,0	663	Серт. №UA/22/240906/001426 від 06.09.2024 р.
Барометр анероїд БАММ-1	591	Св. № К/497/Т від 20.08.2024 р.
Вимірювач швидкості ІС-1	695	Серт. №UA/24/240906/001425 від 06.09.2024 р.
Вимірювач температури газів ІТ-1	395	Серт. №UA/24/240918/3207 від 18.09.2024 р.

Протокол вимірювань параметрів газового потоку

Вимірювання виконані відповідно до ДСТУ 8725:2017, ДСТУ 8726:2017.

Дата виконання вимірювань: 29.10.2024 р.

Час початку виконання вимірювань: 8:00

Час закінчення виконання вимірювань: 8:20

1.1 Номер джерела викидів: 15

1.2 Назва джерела викидів: Труба системи аспірації

1.3 Назва джерела утворення: Сепаратор БСХ-200

2. Місце вимірювання: газохід після циклону (вихід з ГОУ)

2.1 Ділянка газоходу: вертикальна

2.2 Довжина прямої ділянки l , мм: 5000

2.3. Вимірювальний переріз: круглий

Круглий переріз				
Найменування параметру	Параметр		Метод визначення (ЗВТ або формула для розрахунку)	Значення параметру
	Позначення	Одиниця виміру		
Довжина периметру	F_{j1}	мм	Вимірювання (рулетка)	1570
	F_{j2}			1570
	F_{j3}			1570
	F_{j4}			1570
	F_j^-	мм	$F_j^- = (F_{j1} + F_{j2} + F_{j3} + F_{j4})/4$	1570
Товщина стінки	d_{cj1}	мм	Вимірювання (штангенциркуль)	2
	d_{cj2}			2
	d_{cj3}			2
	d_{cj4}			2
	d_{cj}^-	мм	$d_{cj}^- = (d_{cj1} + d_{cj2} + d_{cj3} + d_{cj4})/4$	2
Діаметр	d_j^-	мм	$d_j^- = 0.318(F_j^- - 2 d_{cj}^-)$	498
Коефіцієнт кратності довжини вимірювальної секції	-	-	$L = l/d_j^-$	10
Довжина ділянки до вимірювального перерізу	l_y	мм	$l_y = L_y * d_j^-$	3300
	l_z	мм	$l_z = L_z * d_j^-$	1700
Кількість точок вимірювання (на вимірювальній лінії)	n	шт.	ДСТУ	2
Площа перерізу	S_d	м ²	$S_d = 0.785 * (d_j^-/1000)^2$	0,19

3. Температура газового потоку

Круглий переріз				
Найменування параметру	Параметр		Метод визначення (ЗВТ або формула для розрахунку)	Значення параметру
	Позначення	Одиниця виміру		
Координати точки	т.1	мм	$(0.250 \pm 0.083) * d_j^-$	125
Температура газу	t_{z1}	°C	Вимірювання (термометр)	9
	t_{z2}			9
	t_{z3}			9
	t_{z1}^-	°C	$t_{z1}^- = (t_{z1} + t_{z2} + t_{z3})/3$	9
Координати точки	т.2	мм	$d_j^- - (0.250 \pm 0.083) * d_j^-$	374

Температура газу	t_{21}	$^{\circ}\text{C}$	Вимірювання (термометр)	9
	t_{22}			9
	t_{23}			9
	$t_{22}^{-} = (t_{21} + t_{22} + t_{23})/3$	$^{\circ}\text{C}$		9
Температура газу	t_2^{-}	$^{\circ}\text{C}$	$t_2^{-} = (t_{21}^{-} + t_{22}^{-})/2$	9
	T_2	K	$T_2 = t_2^{-} + 273$	282

4. Атмосферний тиск

Найменування параметру	Параметр		Метод визначення (ЗВТ або формула для розрахунку)	Значення параметру
	Позначення	Одиниця виміру		
Атмосферний тиск (на початку)	p_{a1}	кПа	Вимірювання (Барометр-анероїд)	99,6
Атмосферний тиск (в кінці)	p_{a2}	кПа	Вимірювання (Барометр-анероїд)	99,6
Атмосферний тиск	p_a^{-}	кПа	$p_a^{-} = (p_{a1} + p_{a2})/2$	99,6

5. ЗВТ, що застосовувалися при вимірюванні

Назва ЗВТ	Заводський номер	Відомості про повірку
Рулетка TOPEX 27C340	1018	Тавро від 20.08.2024 р
Штангенциркуль ШЦ-150-0,05	F0589607	Св. № В/349/О від 20.08.2024 р.
Мікроманометр цифровий ММЦ-200	224	Св. № П/237/З від 02.09.2024 р.
Трубка напірна ТН-0,7	297	Серт. №UA/22/240906/001429 від 06.09.2024 р.
Трубка напірна ТН-1,5	342	Серт. №UA/22/240906/001428 від 06.09.2024 р.
Трубка напірна ТНП-0,5	659	Серт. №UA/22/240906/001427 від 06.09.2024 р.
Трубка напірна ТНП-1,0	663	Серт. №UA/22/240906/001426 від 06.09.2024 р.
Барометр анероїд БАММ-1	591	Св. № К/497/Т від 20.08.2024 р.
Вимірювач швидкості ИС-1	695	Серт. №UA/24/240906/001425 від 06.09.2024 р.
Вимірювач температури газів ИТ-1	395	Серт. №UA/24/240918/3207 від 18.09.2024 р.

6. Швидкість v і об'ємна витрата q_v

Координати точки n_i , мм			Тиск повний p_{ni} / статистичний $p_{cm i}$, Па					Динамічний тиск p_{di} , Па					Швид- кість v_i , м/с		
n_i	K_{Di} , K_{nAi} K_{nBi}	для круглог о переріз у $K_{Di} \cdot d$ — для прямо- кутног о переріз у $K_{nAi} \cdot A$ $K_{nBi} \cdot B$	$\beta = 1$		$p_{ni} =$ $p_{cm i} \cdot \beta \cdot 10$	$p_{cm i}$ при а) $p_{cm i} = p_{ni}$ «+»: $-p_{ni}$ p_{di} б) $p_{cm i} = p_{ni} + p_{di}$	$\beta = 1$ $K_T = 0.996$			$p_{di} =$ $p_{cm i} \cdot \beta \cdot 10$	$\sqrt{p_{di}}$	$v_i = 1.4$ $14 \sqrt{(1/\rho) \sqrt{p_{di}}}$			
			показ ЗВТ				показ ЗВТ								
			p_1	p_2			p_3	p^-	p_1				p_2	p_3	p^-
1-1	0,1465	73	-	-	-	-	1804	12	11,6	11,8	11,8	117,5	10,84	13,71	
1-2	0,1465	73	-	-	-	-	1775	11,8	11,9	11,8	11,8	117,5	10,84	13,71	
2-1	0,8535	425	-	-	-	-	1759	11,5	11,9	11,7	11,7	116,5	10,79	13,65	
2-2	0,8535	425	-	-	-	-	1768	12	12	11,8	11,9	118,5	10,89	13,77	

Найменування параметру	Параметр		Метод визначення (ЗВТ або формула для розрахунку)	Значення параметру
	Позначення	Одиниця виміру		
Статичний тиск газу (середнє значення)	P_{ct}^-	кПа	$p_{ct}^- = ((\sum p_{ct\ i}^-)/i)/1000$	1,8
Абсолютний тиск газу	P_z	кПа	$P_z = P_a^- \pm P_{ct}^-$	101,4
Густина газу	ρ	кг/м ³	Розрахунок: $\rho = 3,477 \cdot p_z / T_r$	1,25
Швидкість газового потоку (середнє значення)	v^-	м/с	$v^- = (\sum v_i)/i$	13,71
Об'ємна витрата газу при робочих умовах	q_v	м ³ /с	$q_v = v^- \cdot S$	2,6
Об'ємна витрата газу при нормальних умовах	q_{v0}	м ³ /с	$q_{v0} = 2,695 \cdot q_v \cdot p_z / T_r$	2,52

7. Температура навколишнього середовища біля місця відбору проб, $t_{nc} = 9\ ^\circ\text{C}$

Протокол вимірювань параметрів газового потоку

Вимірювання виконані відповідно до ДСТУ 8725:2017, ДСТУ 8726:2017.

Дата виконання вимірювань: 29.10.2024 р.

Час початку виконання вимірювань: 10:00

Час закінчення виконання вимірювань: 10:20

1.1 Номер джерела викидів: 24

1.2 Назва джерела викидів: Димова труба

1.3 Назва джерела утворення: Комплекс підготовки гарячого повітря: теплогенератор серії ТПГ-3000 №1 – теплообмінник вертикальний серії ВОТ-90000

2. Місце вимірювання: Газохід (вихід з ГОУ)

2.1 Ділянка газоходу: горизонтальна

2.2 Довжина прямої ділянки l , мм: 2300

2.3. Вимірювальний переріз: прямокутний

Прямокутний переріз				
Найменування параметру	Параметр		Метод визначення (ЗВТ або формула для розрахунку)	Значення параметру
	Позначення	Одиниця виміру		
Розмір сторони А	A_1	мм	Вимірювання (рулетка)	480
	A_2			480
	A_3			480
	A_4			480
	A^-	мм	$A^- = (A_1 + A_2 + A_3 + A_4)/4$	480
Розмір сторони В	B_1	мм	Вимірювання (рулетка)	340
	B_2			340
	B_3			340
	B_4			340
	B^-	мм	$B^- = (B_1 + B_2 + B_3 + B_4)/4$	340
Товщина стінки А	d_{cA1}	мм	Вимірювання (штангенциркуль)	4
	d_{cA2}			4
	d_{cA3}			4
	d_{cA4}			4
	d_{cA}^-	мм	$d_{cA}^- = (d_{cA1} + d_{cA2} + d_{cA3} + d_{cA4})/4$	4
Товщина стінки В	d_{cB1}	мм	Вимірювання (штангенциркуль)	4
	d_{cB2}			4
	d_{cB3}			4
	d_{cB4}			4
	d_{cB}^-	мм	$d_{cB}^- = (d_{cB1} + d_{cB2} + d_{cB3} + d_{cB4})/4$	4
Розмір газоходу А	A	мм	$A = A^- - 2 * d_{cA}^-$	472
Розмір газоходу В	B	мм	$B = B^- - 2 * d_{cB}^-$	332
Діаметр	d_h	мм	$d_h = (2 * A * B) / (A + B)$	390
Коефіцієнт кратності довжини вимірювальної секції	L	-	$L = l / d^-$	6,0
	l_y	мм	$l_y = L * d^-$	1610

Довжина ділянки до вимірювального перерізу	l_z	мм	$l_z = L_z \cdot d^-$	690
Кількість точок вимірювання	n_A	шт.	ДСТУ	1
	n_B	шт.	ДСТУ	1
Площа перерізу	S_{AB}	м ²	$S_{AB} = (A/1000) \cdot (B/1000)$	0,16

3. Температура газового потоку

Прямокутний переріз				
Найменування параметру	Параметр		Метод визначення (ЗВТ або формула для розрахунку)	Значення параметру
	Позначення	Одиниця виміру		
Координати точки	т.1А	мм	$(0.250 \pm 0.083) \cdot A$	118
	т.1В	мм	$(0.250 \pm 0.083) \cdot B$	83
Температура газу	t_{21}	$^{\circ}\text{C}$	Вимірювання (ИТ-1)	111
	t_{22}			111
	t_{23}			111
	t_{21}^-	$^{\circ}\text{C}$	$t_{21}^- = (t_{21} + t_{22} + t_{23})/3$	111
Координати точки	т.2А	мм	$A - (0.250 \pm 0.083) \cdot A$	354
	т.2В	мм	$B - (0.250 \pm 0.083) \cdot B$	249
Температура газу	t_{21}	$^{\circ}\text{C}$	Вимірювання (ИТ-1)	110
	t_{22}			111
	t_{23}			111
	t_{22}^-	$^{\circ}\text{C}$	$t_{22}^- = (t_{21} + t_{22} + t_{23})/3$	111
Температура газу	t_2^-	$^{\circ}\text{C}$	$t_2^- = (t_{21}^- + t_{22}^-)/2$	111
	T_2	К	$T_2 = t_2^- + 273$	384

4. Атмосферний тиск

Найменування параметру	Параметр		Метод визначення (ЗВТ або формула для розрахунку)	Значення параметру
	Позначення	Одиниця виміру		
Атмосферний тиск (на початку)	p_{a1}	кПа	Вимірювання (Барометр-анероїд)	99,6
Атмосферний тиск (в кінці)	p_{a2}	кПа	Вимірювання (Барометр-анероїд)	99,6
Атмосферний тиск	p_a^-	кПа	$p_a^- = (p_{a1} + p_{a2})/2$	99,6

5. ЗВТ, що застосовувалися при вимірюванні

Назва ЗВТ	Заводський номер	Відомості про повірку
Рулетка TOPEX 27C340	1018	Тавро від 20.08.2024 р
Штангенциркуль ШЦ-150-0,05	F0589607	Св. № В/349/О від 20.08.2024 р.
Мікроманометр цифровий ММЦ-200	224	Св. № П/237/3 від 02.09.2024 р.
Трубка напірна ТН-0,7	297	Серт. №UA/22/240906/001429 від 06.09.2024 р.
Трубка напірна ТН-1,5	342	Серт. №UA/22/240906/001428 від 06.09.2024 р.
Трубка напірна ТНП-0,5	659	Серт. №UA/22/240906/001427 від 06.09.2024 р.
Трубка напірна ТНП-1,0	663	Серт. №UA/22/240906/001426 від 06.09.2024 р.
Барометр анероїд БАММ-1	591	Св. № К/497/Т від 20.08.2024 р.
Вимірювач швидкості ІС-1	695	Серт. №UA/24/240906/001425 від 06.09.2024 р.
Вимірювач температури газів ІТ-1	395	Серт. №UA/24/240918/3207 від 18.09.2024 р.

6. Швидкість v і об'ємна витрата q_v

Координати точки n_i , мм			Тиск повний p_{ni} /статистичний $p_{cm i}$, Па					Динамічний тиск p_{di} , Па					Швидкість v_i , м/с		
n_i	K_{Di}	для круглого перерізу $\frac{K_{Di} \cdot d}{4}$ для прямокутного перерізу $\frac{K_{Di} \cdot A}{B}$	$\beta = 1$				$p_{ni} = p_{cm i} \cdot \beta \cdot 10^0$	$\beta = 1$		$p_{di} = p_{cm i} \cdot \beta \cdot K_T \cdot 10$	$\sqrt{p_{di}}$	$v_i = 1.41 \cdot 4 \sqrt{(1/\rho) \cdot \sqrt{p_{di}}}$			
			показ ЗВТ					$K_T = 0.996$							
								показ ЗВТ							
			p_1	p_2	p_3	p_{cm}		p_1	p_2				p_3	p_{cm}	
1	0,5	236	-	-	-	-	-	79	15,5	15,7	16,6	15,9	158,4	12,59	18,84
	0,5	186	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Найменування параметру	Параметр		Метод визначення (ЗВТ або формула для розрахунку)	Значення параметру
	Позначення	Одиниця виміру		
Статичний тиск газу (середнє значення)	P_{cm}	кПа	$P_{cm} = ((\sum P_{cm i})/i)/1000$	0,1
Абсолютний тиск газу	P_z	кПа	$P_z = P_a \pm P_{cm}$	99,7
Густина газу	ρ	кг/м ³	Розрахунок: $\rho = 3,477 \cdot p_z / T_r$	0,893
Швидкість газового потоку (середнє значення)	v	м/с	$v = (\sum v_i)/i$	18,84
Об'ємна витрата газу при робочих умовах	q_v	м ³ /с	$q_v = v \cdot S$	2,26
Об'ємна витрата газу при нормальних умовах	q_{v0}	м ³ /с	$q_{v0} = 2,695 \cdot q_v \cdot p_z / T_r$	1,57

7. Температура навколишнього середовища біля місця відбору проб, $t_{nc} = 9^{\circ}C$

Протокол вимірювань параметрів газового потоку

Вимірювання виконані відповідно до ДСТУ 8725:2017, ДСТУ 8726:2017.

Дата виконання вимірювань: 29.10.2024 р.

Час початку виконання вимірювань: 12:00

Час закінчення виконання вимірювань: 12:20

1.1 Номер джерела викидів: 25

1.2 Назва джерела викидів: Димова труба

1.3 Назва джерела утворення: Теплогенератор ТПГ-3000 №2

2. Місце вимірювання: газохід

2.1 Ділянка газоходу: горизонтальна

2.2 Довжина прямої ділянки l , мм: 2300

2.3. Вимірювальний переріз: прямокутний

Прямокутний переріз				
Найменування параметру	Параметр		Метод визначення (ЗВТ або формула для розрахунку)	Значення параметру
	Позначення	Одиниця виміру		
Розмір сторони А	A_1	мм	Вимірювання (рулетка)	480
	A_2			480
	A_3			480
	A_4			480
	A^-	мм	$A^- = (A_1 + A_2 + A_3 + A_4) / 4$	480
Розмір сторони В	B_1	мм	Вимірювання (рулетка)	340
	B_2			340
	B_3			340
	B_4			340
	B^-	мм	$B^- = (B_1 + B_2 + B_3 + B_4) / 4$	340
Товщина стінки А	d_{cA1}	мм	Вимірювання (штангенциркуль)	4
	d_{cA2}			4
	d_{cA3}			4
	d_{cA4}			4
	d_{cA}^-	мм	$d_{cA}^- = (d_{cA1} + d_{cA2} + d_{cA3} + d_{cA4}) / 4$	4
Товщина стінки В	d_{cB1}	мм	Вимірювання (штангенциркуль)	4
	d_{cB2}			4
	d_{cB3}			4
	d_{cB4}			4
	d_{cB}^-	мм	$d_{cB}^- = (d_{cB1} + d_{cB2} + d_{cB3} + d_{cB4}) / 4$	4
Розмір газоходу А	A	мм	$A = A^- - 2 * d_{cA}^-$	472
Розмір газоходу В	B	мм	$B = B^- - 2 * d_{cB}^-$	332
Діаметр	d_h	мм	$d_h = (2 * A * B) / (A + B)$	390
Коефіцієнт кратності довжини вимірювальної секції	L	-	$L = l / d^-$	6,0
	l_y	мм	$l_y = L * d^-$	1610

Довжина ділянки до вимірювального перерізу	l_z	мм	$l_z = L_z \cdot d^-$	690
Кількість точок вимірювання	n_A	шт.	ДСТУ	1
	n_B	шт.	ДСТУ	1
Площа перерізу	S_{AB}	м ²	$S_{AB} = (A/1000) \cdot (B/1000)$	0,16

3. Температура газового потоку

Прямокутний переріз				
Найменування параметру	Параметр		Метод визначення (ЗВТ або формула для розрахунку)	Значення параметру
	Позначення	Одиниця виміру		
Координати точки	т.1А	мм	$(0.250 \pm 0.083) \cdot A$	118
	т.1В	мм	$(0.250 \pm 0.083) \cdot B$	83
Температура газу	t_{z1}	°C	Вимірювання (ИТ-1)	108
	t_{z2}			109
	t_{z3}			109
	t_{z1}^-	°C	$t_{z1}^- = (t_{z1} + t_{z2} + t_{z3})/3$	109
Координати точки	т.2А	мм	$A - (0.250 \pm 0.083) \cdot A$	354
	т.2В	мм	$B - (0.250 \pm 0.083) \cdot B$	249
Температура газу	t_{z1}	°C	Вимірювання (ИТ-1)	109
	t_{z2}			109
	t_{z3}			109
	t_{z2}^-	°C	$t_{z2}^- = (t_{z1} + t_{z2} + t_{z3})/3$	109
Температура газу	t_z^-	°C	$t_z^- = (t_{z1}^- + t_{z2}^-)/2$	109
	T_z	K	$T_z = t_z^- + 273$	382

4. Атмосферний тиск

Найменування параметру	Параметр		Метод визначення (ЗВТ або формула для розрахунку)	Значення параметру
	Позначення	Одиниця виміру		
Атмосферний тиск (на початку)	p_{a1}	кПа	Вимірювання (Барометр-анероїд)	99,8
Атмосферний тиск (в кінці)	p_{a2}	кПа	Вимірювання (Барометр-анероїд)	99,8
Атмосферний тиск	p_a^-	кПа	$p_a^- = (p_{a1} + p_{a2})/2$	99,8

5. ЗВТ, що застосовувалися при вимірюванні

Назва ЗВТ	Заводський номер	Відомості про повірку
Рулетка TOPEX 27C340	1018	Тавро від 20.08.2024 р
Штангенциркуль ШЦ-150-0,05	F0589607	Св. № В/349/О від 20.08.2024 р.
Мікроманометр цифровий ММЦ-200	224	Св. № П/237/3 від 02.09.2024 р.
Трубка напірна ТН-0,7	297	Серт. №UA/22/240906/001429 від 06.09.2024 р.
Трубка напірна ТН-1,5	342	Серт. №UA/22/240906/001428 від 06.09.2024 р.
Трубка напірна ТНП-0,5	659	Серт. №UA/22/240906/001427 від 06.09.2024 р.
Трубка напірна ТНП-1,0	663	Серт. №UA/22/240906/001426 від 06.09.2024 р.
Барометр анероїд БАММ-1	591	Св. № К/497/Т від 20.08.2024 р.
Вимірювач швидкості ІС-1	695	Серт. №UA/24/240906/001425 від 06.09.2024 р.
Вимірювач температури газів ІТ-1	395	Серт. №UA/24/240918/3207 від 18.09.2024 р.

6. Швидкість v і об'ємна витрата q_v

Координати точки n_i , мм			Тиск повний p_{ni} /статистичний $p_{cm i}$, Па					Динамічний тиск p_{di} ,Па					Швидкість v_i , м/с		
n_i	K_{Di} $\cdot$ Kn_{Ai} Kn_{Bi}	для круглого перерізу $K_{Di} \cdot d$ для прямокутного перерізу $K_{Di} \cdot A$ $K_{Di} \cdot B$	$\beta=1$				$p_{ni} = p_{cm i} \cdot \beta \cdot 10$	p_{ni}^- а) $p_{ni}^- = p_{ni}^- \cdot p_{di}$ б) p_{ni}^- «-»: p_{ni}^+ p_{di}	$\beta=1$				$p_{di}^- = p_{ni}^- \cdot \beta \cdot K_T \cdot 10$	$\sqrt{p_{di}^-}$	$v_i=1.414 \sqrt{(1/\rho) \cdot p_{di}^-}$
			показ ЗВТ			p^-			$K_T=0.996$						
			показ ЗВТ						p^-						
			p_1	p_2	p_3					p_1	p_2	p_3			
1	0,5	236	-	-	-	-	82	13,5	13,9	13,7	13,7	136,5	11,68	17,32	
	0,5	186	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Найменування параметру	Параметр		Метод визначення (ЗВТ або формула для розрахунку)	Значення параметру
	Позначення	Одиниця виміру		
Статичний тиск газу (середнє значення)	P_{cm}	кПа	$p_{cm} = ((\sum p_{cm i})/i)/1000$	0,1
Абсолютний тиск газу	P_z	кПа	$P_z = P_a \pm P_{cm}$	99,9
Густина газу	ρ	кг/м³	Розрахунок: $\rho = 3,477 \cdot p_z / T_r$	0,909
Швидкість газового потоку (середнє значення)	v	м/с	$v = (\sum v_i)/i$	17,32
Об'ємна витрата газу при робочих умовах	q_v	м³/с	$q_v = v \cdot S$	2,08
Об'ємна витрата газу при нормальних умовах	q_{v0}	м³/с	$q_{v0} = 2,695 \cdot q_v \cdot p_z / T_r$	1,47

7. Температура навколишнього середовища біля місця відбору проб, $t_{nc} = 9^\circ C$

Протокол вимірювань параметрів газового потоку

Вимірювання виконані відповідно до ДСТУ 8725:2017, ДСТУ 8726:2017.

Дата виконання вимірювань: 29.10.2024 р.
 Час початку виконання вимірювань: 14:00
 Час закінчення виконання вимірювань: 14:20
 1.1 Номер джерела викидів: 28
 1.2 Назва джерела викидів: Димова труба
 1.3 Назва джерела утворення: Твердопаливний котел «KRONAS» KTK-26
 2. Місце вимірювання: Газохід
 2.1 Ділянка газоходу: горизонтальна
 2.2 Довжина прямої ділянки l , мм: 1600
 2.3. Вимірювальний переріз: круглий

Круглий переріз				
Найменування параметру	Параметр		Метод визначення (ЗВТ або формула для розрахунку)	Значення параметру
	Позначення	Одиниця виміру		
Довжина периметру	F_{j1}	мм	Вимірювання (рулетка)	628
	F_{j2}			628
	F_{j3}			628
	F_{j4}			628
	F_j^-	мм	$F_j^- = (F_{j1} + F_{j2} + F_{j3} + F_{j4})/4$	628
Товщина стінки	d_{c1}	мм	Вимірювання (штангенциркуль)	2
	d_{c2}			2
	d_{c3}			2
	d_{c4}			2
	d_{cj}^-	мм	$d_{cj}^- = (d_{c1} + d_{c2} + d_{c3} + d_{c4})/4$	2
Діаметр	d_j^-	мм	$d_j^- = 0.318(F_j^- - 2 d_{cj}^-)$	198
Коефіцієнт кратності довжини вимірювальної секції	-	-	$L = l/d_j^-$	8
Довжина ділянки до вимірювального перерізу	l_y	мм	$l_y = L_y \cdot d_j^-$	1600
	l_z	мм	$l_z = L_z \cdot d_j^-$	0
Кількість точок вимірювання (на вимірювальній лінії)	n	шт.	ДСТУ	2
Площа перерізу	S_d	м ²	$S_d = 0.785 \cdot (d_j^-/1000)^2$	0,03

3. Температура газового потоку

Круглий переріз				
Найменування параметру	Параметр		Метод визначення (ЗВТ або формула для розрахунку)	Значення параметру
	Позначення	Одиниця виміру		
Координати точки	т.1	мм	$(0.250 \pm 0.083) \cdot d_j^-$	99
Температура газу	t_{z1}	°C	Вимірювання (термометр)	104
	t_{z2}			104
	t_{z3}			105
	t_{z1}^-	°C	$t_{z1}^- = (t_{z1} + t_{z2} + t_{z3})/3$	104
Координати точки	т.2	мм	$d_j^- - (0.250 \pm 0.083) \cdot d_j^-$	0

Температура газу	t_{21}	$^{\circ}\text{C}$	Вимірювання (термометр)	105
	t_{22}			105
	t_{23}			105
	t_{22}^-	$^{\circ}\text{C}$	$t_{21}^- = (t_{21} + t_{22} + t_{23})/3$	105
Температура газу	t_2^-	$^{\circ}\text{C}$	$t_2^- = (t_{21}^- + t_{22}^-)/2$	104
	T_2	K	$T_2 = t_2^- + 273$	377

4. Атмосферний тиск

Найменування параметру	Параметр		Метод визначення (ЗВТ або формула для розрахунку)	Значення параметру
	Позначення	Одиниця виміру		
Атмосферний тиск (на початку)	p_{a1}	кПа	Вимірювання (Барометр-анероїд)	99,8
Атмосферний тиск (в кінці)	p_{a2}	кПа	Вимірювання (Барометр-анероїд)	99,8
Атмосферний тиск	p_a^-	кПа	$p_a^- = (p_{a1} + p_{a2})/2$	99,8

5. ЗВТ, що застосовувалися при вимірюванні

Назва ЗВТ	Заводський номер	Відомості про повірку
Рулетка TOPEX 27C340	1018	Тавро від 20.08.2024 р
Штангенциркуль ШЦ-150-0,05	F0589607	Св. № В/349/О від 20.08.2024 р.
Мікроманометр цифровий ММЦ-200	224	Св. № П/237/З від 02.09.2024 р.
Трубка напірна ТН-0,7	297	Серт. №UA/22/240906/001429 від 06.09.2024 р.
Трубка напірна ТН-1,5	342	Серт. №UA/22/240906/001428 від 06.09.2024 р.
Трубка напірна ТНП-0,5	659	Серт. №UA/22/240906/001427 від 06.09.2024 р.
Трубка напірна ТНП-1,0	663	Серт. №UA/22/240906/001426 від 06.09.2024 р.
Барометр анероїд БАММ-1	591	Св. № К/497/Т від 20.08.2024 р.
Вимірювач швидкості ИС-1	695	Серт. №UA/24/240906/001425 від 06.09.2024 р.
Вимірювач температури газів ИТ-1	395	Серт. №UA/24/240918/3207 від 18.09.2024 р.

6. Швидкість v і об'ємна витрата q_v

Координати точки n_i , мм			Швидкість $\bar{v}$, м/с				Тиск статичний p_{0i} , Па			
n_i	K_{Di} , K_{nAi} K_{nBi}	для круглого перерізу $\frac{K_{Di} \cdot d^-}{4}$ для прямокутного перерізу $\frac{K_{nAi} \cdot A}{4}$ $\frac{K_{nBi} \cdot B}{4}$								
			показ ЗВТ			$\bar{v}^-$	показ ЗВТ			p_c^-
			$\bar{v}_1$	$\bar{v}_2$	$\bar{v}_3$		p_{c1}	p_{c2}	p_{c3}	
1-1	0,1465	29	1,35	1,35	1,34	-	18	17	17	17
1-2	0,1465	29	1,55	1,53	1,57	-	15	14	13	14
2-1	0,8535	169	1,4	1,39	1,38	-	16	16	16	16
2-2	0,8535	169	1,31	1,28	1,34	-	15	16	15	15

Найменування параметру	Параметр		Метод визначення (ЗВТ або формула для розрахунку)	Значення параметру
	Позначення	Одиниця виміру		
Статичний тиск газу (середнє значення)	P_{cm}^-	кПа	$P_{cm}^- = ((\sum P_{cm}^-) / i) / 1000$	0
Абсолютний тиск газу	P_z	кПа	$P_z = P_a^- \pm P_{cm}^-$	99,8
Густина газу	ρ	кг/м ³	Розрахунок: $\rho = 3,477 \cdot p_z / T_r$	0,92
Швидкість газового потоку (середнє значення)	v^-	м/с	$v^- = (\sum v_i) / i$	1,4
Об'ємна витрата газу при робочих умовах	q_v	м ³ /с	$q_v = v^- \cdot S$	0,04
Об'ємна витрата газу при нормальних умовах	q_{v0}	м ³ /с	$q_{v0} = 2,695 \cdot q_v \cdot p_z / T_r$	0,03

7. Температура навколишнього середовища біля місця відбору проб, $t_{nc} = 9 \text{ } ^\circ\text{C}$

Вимірювання виконали:

Омельянчук М.В.

(підпис)

Герасимчук Є. Р.

(підпис)

Розрахунок витрати газу при відборі проб речовин у вигляді суспендованих твердих частинок

Вимірювання виконані відповідно до МВВ 081/12-0161-05. |

Номер		Швидкіс ть, v	Діаметр наконечника		q_{vp} , $\text{дм}^3/\text{хв}$ (0,0471 $d^2 v$)	$1,7q_{vp}$	p_r/T_r	t_r , $^{\circ}\text{C}$	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}' , $\text{дм}^3/\text{хв}$. $1,7 q_{vp} p_r/T_r \sqrt{(T_p/p_p')}$		Тривалість відбору, T , хв.	V , дм^3 ($q_{vp}' \times T$)	V_0 , дм^3 $1,583 V$ $\sqrt{(p_p'/T_p)}$
ДВ	точки по перерізу газоходу		факт	d^2 , мм^2										розр.	факт			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
ДВ №4 Труба системи аспірації (вихід з ГОУ)	1-12	6	8,9	79,2	22	37,4	0,314	10	283	18,99	80,31	3,52	1,88	22	22	20	440	371
ДВ №5 Труба системи аспірації (вихід з ГОУ)	1-12	6,22	8,9	79,2	23	39,1	0,316	12	285	19,55	79,75	3,57	1,89	23	23	20	460	385
ДВ №6 Труба системи аспірації (вихід з ГОУ)	1-12	6,17	8,9	79,2	23	39,1	0,316	13	286	19,11	80,79	3,54	1,88	23	23	20	460	387
ДВ №7 Труба системи аспірації (вихід з ГОУ)	1-12	6,73	8,9	79,2	25	42,5	0,318	13	286	19,22	80,08	3,57	1,89	26	26	20	520	436
ДВ №8 Труба системи аспірації (вихід з ГОУ)	1-12	5,74	8,9	79,2	21	35,7	0,317	13	286	19,08	80,32	3,56	1,89	21	21	20	420	352
ДВ №9 Труба системи аспірації (вихід з ГОУ)	1-12	6,23	8,9	79,2	23	39,1	0,318	13	286	19,81	79,59	3,59	1,89	23	23	20	460	384
ДВ №14 Труба системи аспірації (вихід в ГОУ)	1-4	13,96	6,2	38,4	25	42,5	0,349	12	285	18,8	80,6	3,54	1,88	28	28	20	560	471
ДВ №14 Труба системи аспірації (вихід з ГОУ)	1-4	13,48	6,2	38,4	24	40,8	0,355	12	285	17,17	82,23	3,47	1,86	27	27	20	540	459
ДВ №15 Труба системи аспірації (вихід в ГОУ)	1-4	14,31	6,2	38,4	26	44,2	0,353	9	282	19,83	79,77	3,54	1,88	29	29	20	580	488

ДВ №15 Труба системи аспірації (вихід з ГОУ)	1-4	13,71	6,2	38,4	25	42,5	0,36	9	282	15,59	84,01	3,36	1,83	28	28	20	560	484
ДВ №24 Димова труба	1	18,84	5,4	29,2	26	44,2	0,257	30	303	14,49	85,11	3,56	1,89	21	21	20	420	352
ДВ №25 Димова труба	1	17,32	6,2	38,4	31	52,7	0,262	30	303	16,64	83,16	3,64	1,91	26	26	20	520	431
ДВ №28 Димова труба	1-4	1,4	12,2	148,8	10	17	0,265	28	301	10,9	88,9	3,39	1,84	8	8	20	160	138

Примітка. _____

Вимірювання та розрахунки виконали:

Омельянчук М.В. _____

(підпис)

Герасимчук Є. Р. _____

(підпис)

ПРОТОКОЛ

Вимірювань вмісту забруднюючих речовин в організованих викидах
стаціонарних джерел

від 01 листопада 2024 р.

№ 484-ДВ/2024

м. Житомир

Відповідно до акту відбору проб викидів стаціонарних джерел № 484-ДВ/2024 від 28-29.10.2024 р. вимірювальною лабораторією ГП «Баланс Еко» (сертифікат підтвердження компетентності №046/2023 від 29.11.2023 р. чинне до 28.11.2026 р.) проведено вимірювання вмісту забруднюючих речовин у викидах стаціонарних джерел ТОВ «Попільнянський елеватор» за адресою: Житомирська обл., Попільнянський р-н, територія Попільнянської сільської ради (за межами населеного пункту)

(№ та дата акту відбору проб, назва підприємства, відомча підпорядкованість, адреса)

1. Відбір проб виконано відповідно до вимог ДСТУ 8812:2018 «Викиди стаціонарних джерел. Настанови з відбирання проб», 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», методик виконання вимірювань вмісту ЗР в організованих викидах стаціонарних джерел.

2. Засоби вимірювальної техніки (ЗВТ) та допоміжне обладнання, що застосовувались при вимірюванні:

Назва ЗВТ	Заводський Номер	Відомості про повірку/калібрування
Рулетка TOPEX 27C340	1018	Тавро від 20.08.2024 р
Штангенциркуль ШЦ-150-0,05	F0589607	Св. № В/349/О від 20.08.2024 р.
Ваги лабораторні Radwag AS-220/C	294030	Св. № П/495/О від 20.08.2024 р.
Вимірювач швидкості ІС-1	695	Серт. №UA/24/240906/001425 від 06.09.2024 р.
Мікроманометр цифровий ММЦ-200	224	Св. № П/237/З від 02.09.2024 р.
Мікроманометр цифровий ММЦ-2000	758	Св. № П/236/З від 02.09.2024 р.
Трубка напірна ТНП-0,5	659	Серт. №UA/22/240906/001427 від 06.09.2024 р.
Трубка напірна ТНП-1,0	663	Серт. №UA/22/240906/001426 від 06.09.2024 р.
Вимірювач температури газів ІТ-1	659	Серт. №UA/24/240918/3207 від 18.09.2024 р.

(назва ЗВТ та обладнання, заводський номер, відомості про повірку ЗВТ або атестацію)

Результати розрахунків та вимірювань

Дата проведення лабораторних вимірювань та розрахунків	Джерело викиду		Параметри газопилового потоку у місці відбору проб				Назва ЗР	Номер проби (об'єкта та точковий)	Масова концентрація ЗР, ρ		Масова витрата ЗР, q _в	Відомості про МВВ			Ступінь очистки газу, %	
	назва виробництва, цеху, дільниці, технологічного обладнання (ДУ); навантаження під час відбору	номер (назва)	Температура t, °C	Швидкість V, м/с	Об'ємна витрата q _{в0} , м³/с	Вміст кисню φO ₂ , %			мг/м3	у перерахунку на φO ₂ , мг/м3		Шифр МВВ	Похибка вимірювань δ, %			
		ДВ; точки (місяця) відбору											Масової концентрації ЗР, ρ	Об'ємна витрата, q _{в0}		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		15	
01.11.2024	Зерносушарка CEDAR SCM 6-16; (навантаження номінальне)	ДВ №4 Труба системи аспірації; газохід після циклону (вихід з ГОУ)	43	6,00	4,01	-	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом	1	34,50	-	0,138345	МВВ №081/12-0161-05	δ = ±25 %	±10%	-	
						-		2	35,58	-	0,142676		δ = ±25 %	±10%		
						-		3	36,39	-	0,145924		δ = ±25 %	±10%		
						-		4	38,81	-	0,155628		δ = ±25 %	±10%		
						-		5	40,16	-	0,161042		δ = ±25 %	±10%		
01.11.2024	Зерносушарка CEDAR SCM 6-16; (навантаження номінальне)	ДВ №5 Труба системи аспірації; газохід після циклону (вихід з ГОУ)	41	6,22	4,18	-	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом	1	33,51	-	0,140072	МВВ №081/12-0161-05	δ = ±25 %	±10%	-	
						-		2	32,47	-	0,135725		δ = ±25 %	±10%		
						-		3	34,81	-	0,145506		δ = ±25 %	±10%		
						-		4	31,95	-	0,133551		δ = ±25 %	±10%		
						-		5	30,65	-	0,128117		δ = ±25 %	±10%		
01.11.2024	Зерносушарка CEDAR SCM 6-16; (навантаження номінальне)	ДВ №6 Труба системи аспірації; газохід після циклону (вихід з ГОУ)	43	6,17	4,15	-	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом	1	30,49	-	0,126534	МВВ №081/12-0161-05	δ = ±25 %	±10%	-	
						-		2	32,04	-	0,132966		δ = ±25 %	±10%		
						-		3	33,33	-	0,13832		δ = ±25 %	±10%		
						-		4	35,40	-	0,14691		δ = ±25 %	±10%		
						-		5	29,97	-	0,124376		δ = ±25 %	±10%		
01.11.2024	Зерносушарка CEDAR SCM 6-16; (навантаження номінальне)	ДВ №7 Труба системи аспірації; газохід після циклону (вихід з ГОУ)	39	6,73	4,56	-	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом	1	27,06	-	0,123394	МВВ №081/12-0161-05	δ = ±25 %	±10%	-	
						-		2	27,98	-	0,127589		δ = ±25 %	±10%		
						-		3	31,88	-	0,145373		δ = ±25 %	±10%		
						-		4	30,96	-	0,141178		δ = ±25 %	±10%		
						-		5	24,77	-	0,112951		δ = ±25 %	±10%		
01.11.2024	Зерносушарка CEDAR SCM 6-16; (навантаження номінальне)	ДВ №8 Труба системи аспірації; газохід після циклону (вихід з ГОУ)	41	5,74	3,86	-	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом	1	34,66	-	0,133788	МВВ №081/12-0161-05	δ = ±25 %	±10%	-	
						-		2	36,65	-	0,141469		δ = ±25 %	±10%		
						-		3	32,67	-	0,126106		δ = ±25 %	±10%		
						-		4	31,25	-	0,120625		δ = ±25 %	±10%		
						-		5	29,26	-	0,112944		δ = ±25 %	±10%		
						-										
						-										
						-										
						-										

01.11.2024	Зерносушарка CEDAR SCM 6-16; (навантаження номінальне)	ДВ №9 Труба системи аспірації; газохід після циклону (вихід з ГОУ)	40	6,23	4,21	-	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом	1	36,98	-	0,155686	MBB №081/12-0161-05	$\delta = \pm 25 \%$	$\pm 10\%$	-
						-		2	38,54	-	0,162253		$\delta = \pm 25 \%$	$\pm 10\%$	
						-		3	35,16	-	0,148024		$\delta = \pm 25 \%$	$\pm 10\%$	
						-		4	32,29	-	0,135941		$\delta = \pm 25 \%$	$\pm 10\%$	
						-		5	38,80	-	0,163348		$\delta = \pm 25 \%$	$\pm 10\%$	
01.11.2024	Сепаратора БСХ-200; (навантаження номінальне)	ДВ №14 Труба системи аспірації; газохід до циклону (вхід в ГОУ)	12	13,96	2,49	-	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом	1	1174,10	-	2,923509	MBB №081/12-0161-05	$\delta = \pm 25 \%$	$\pm 10\%$	96,2
						-		2	1089,17	-	2,712033		$\delta = \pm 25 \%$	$\pm 10\%$	
						-		3	1044,59	-	2,601029		$\delta = \pm 25 \%$	$\pm 10\%$	
						-		4	1144,37	-	2,849481		$\delta = \pm 25 \%$	$\pm 10\%$	
						-		5	1031,85	-	2,569307		$\delta = \pm 25 \%$	$\pm 10\%$	
		ДВ №14 Труба системи аспірації; газохід після циклону (вихід з ГОУ)	12	13,48	2,45	-	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом	1	45,32	-	0,111034	MBB №081/12-0161-05	$\delta = \pm 25 \%$	$\pm 10\%$	
						-		2	41,61	-	0,101945		$\delta = \pm 25 \%$	$\pm 10\%$	
						-		3	41,39	-	0,101406		$\delta = \pm 25 \%$	$\pm 10\%$	
						-		4	39,65	-	0,097143		$\delta = \pm 25 \%$	$\pm 10\%$	
						-		5	39,00	-	0,09555		$\delta = \pm 25 \%$	$\pm 10\%$	
01.11.2024	Сепаратора БСХ-200; (навантаження номінальне)	ДВ №15 Труба системи аспірації; газохід до циклону (вхід в ГОУ)	10	14,31	2,59	-	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом	1	987,70	-	2,558143	MBB №081/12-0161-05	$\delta = \pm 25 \%$	$\pm 10\%$	95,7
						-		2	969,26	-	2,510383		$\delta = \pm 25 \%$	$\pm 10\%$	
						-		3	926,23	-	2,398936		$\delta = \pm 25 \%$	$\pm 10\%$	
						-		4	887,30	-	2,298107		$\delta = \pm 25 \%$	$\pm 10\%$	
						-		5	954,92	-	2,473243		$\delta = \pm 25 \%$	$\pm 10\%$	
		ДВ №15 Труба системи аспірації; газохід після циклону (вихід з ГОУ)	9	13,71	2,52	-	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом	1	39,26	-	0,098935	MBB №081/12-0161-05	$\delta = \pm 25 \%$	$\pm 10\%$	
						-		2	39,69	-	0,100019		$\delta = \pm 25 \%$	$\pm 10\%$	
						-		3	41,32	-	0,104126		$\delta = \pm 25 \%$	$\pm 10\%$	
						-		4	43,18	-	0,108814		$\delta = \pm 25 \%$	$\pm 10\%$	
						-		5	38,22	-	0,096314		$\delta = \pm 25 \%$	$\pm 10\%$	
01.11.2024	Теплогенератор ТПГ-3000 №1 (навантаження номінальне)	ДВ №24 Димова труба	115	18,84	0,81	13,3	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом	1	48,58	94,64	0,076658	MBB №081/12-0161-05	$\delta = \pm 25 \%$	$\pm 10\%$	-
					0,81	13,3		2	46,88	91,32	0,073969		$\delta = \pm 25 \%$	$\pm 10\%$	-
					0,8	13,4		3	50,57	99,81	0,079848		$\delta = \pm 25 \%$	$\pm 10\%$	-
					0,8	13,4		4	52,84	104,29	0,083432		$\delta = \pm 25 \%$	$\pm 10\%$	-
					0,81	13,3		5	53,69	104,59	0,084718		$\delta = \pm 25 \%$	$\pm 10\%$	-
01.11.2024	Теплогенератор ТПГ-3000 №2 (навантаження номінальне)	ДВ №25 Димова труба	109	17,32	0,51	14,9	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом	1	41,53	102,12	0,061272	MBB №081/12-0161-05	$\delta = \pm 25 \%$	$\pm 10\%$	-
					0,51	14,9		2	40,14	98,7	0,05922		$\delta = \pm 25 \%$	$\pm 10\%$	-
					0,50	14,9		3	45,71	112,4	0,06744		$\delta = \pm 25 \%$	$\pm 10\%$	-
					0,49	14,8		4	42,92	103,84	0,063342		$\delta = \pm 25 \%$	$\pm 10\%$	-
					0,49	14,8		5	46,17	111,7	0,068137		$\delta = \pm 25 \%$	$\pm 10\%$	-

ДВ №28 Димова труба; Газохід	104	1,40	0,01	15,9	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом	1	43,55	128,09	0,001281	MBB №081/12- 0161-05	$\delta = \pm 25 \%$	$\pm 10\%$	-
			0,01	15,9		2	47,32	139,18	0,001392		$\delta = \pm 25 \%$	$\pm 10\%$	-
			0,01	15,8		3	42,68	123,12	0,001231		$\delta = \pm 25 \%$	$\pm 10\%$	-
			0,01	15,8		4	44,35	127,93	0,001279		$\delta = \pm 25 \%$	$\pm 10\%$	-
			0,01	15,8		5	42,54	122,71	0,001227		$\delta = \pm 25 \%$	$\pm 10\%$	-

овальною лабораторією: Омелянчук М.В.

(підпис)



звичай та ініціали)



МІНІСТЕРСТВО ЕКОНОМІКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО “ЖИТОМИРСЬКИЙ НАУКОВО-ВИРОБНИЧИЙ
ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦІЇ МЕТРОЛОГІЇ ТА СЕРТИФІКАЦІЇ”
(ДП «ЖИТОМИРСТАНДАРТМЕТРОЛОГІЯ»)

Сертифікат підтвердження компетентності

№046/2023

від 29 листопада 2023 р.
чинний до 28 листопада 2026 р.

Виданий Приватному підприємству «БАЛАНС ЕКО»,
і.к. 37604572

юридична адреса:

Україна, 10029, м. Житомир, вул. Хлібна, 25;

адреса розташування вимірювальної лабораторії:

Україна, 10029, м. Житомир, вул. Хлібна, 25;

підтверджує компетентність

вимірювальної лабораторії

Приватного підприємства «БАЛАНС ЕКО»

на проведення вимірювань

Галузь підтвердження компетентності наведена в додатку до цього
сертифікату і є його невід'ємною частиною.

Генеральний директор



Людмила ДАНЧУК

ГІК 000372

Галузь підтвердження компетентності вимірювальної лабораторії
приватного підприємства «БАЛАНС ЕКО», і. к. 37604572
на проведення вимірювань

Назва величин, що вимірюються	Назва та опис об'єктів вимірювань	Діапазон вимірювань	Похибка вимірювань
1	2	3	4
Об'ємна частка азоту діоксиду, млн^{-1}	Стационарні джерела викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря	0 – 300 млн^{-1}	$\Delta = \pm 10 \text{ млн}^{-1}$
Об'ємна частка азоту оксиду, млн^{-1}		0 – 200 млн^{-1} >200 – 2000 млн^{-1}	$\Delta = \pm 20 \text{ млн}^{-1}$ $\delta = \pm 10 \%$
Об'ємна частка вуглецю оксиду, млн^{-1}		0 – 200 млн^{-1} ; >200 – 5000 млн^{-1}	$\Delta = \pm 10 \text{ млн}^{-1}$ $\delta = \pm 5 \%$
Об'ємна частка сірки діоксиду, млн^{-1}		0 – 200 млн^{-1} ; >200 – 5000 млн^{-1}	$\Delta = \pm 10 \text{ млн}^{-1}$ $\delta = \pm 5 \%$
Масова концентрація азоту оксидів (сума в перерахунку на діоксид азоту), мг/м^3		1 – 42 мг/м^3	$\delta = \pm 20 \%$
Масова концентрація азоту діоксиду, мг/м^3		0 – 615 мг/м^3	$\Delta = \pm 20,5 \text{ мг/м}^3$
Масова концентрація азоту оксиду, мг/м^3		0 – 268 мг/м^3 >268 – 2680 мг/м^3	$\Delta = \pm 26,8 \text{ мг/м}^3$ $\delta = \pm 10 \%$
Масова концентрація акролеїну, мг/м^3		0,1 – 1,4 мг/м^3 0,3 – 37,5 мг/м^3	$\delta = \pm 9,5 \%$; $\delta = \pm 25 \%$
Масова концентрація алюмінію, мг/м^3		0,063-400 мг/м^3	$\delta = \pm 25 \%$
Масова концентрація аміаку, мг/м^3		0,2 – 2000 мг/м^3 3 – 30000 мг/м^3	$\delta = \pm 25 \%$; $\delta = \pm 10 \%$
Масова концентрація ацетону, мг/м^3		3 – 160 мг/м^3	$\delta = \pm 15 \%$
Масова концентрація амілацетату, етилацетату, вінілацетату, бутилацетату, пропілацетату, пропілпропіонату, мг/м^3		2 – 60 мг/м^3	$\delta = \pm 15,1 \%$
Масова концентрація бензину, газу, уайт-спіриту, мг/м^3		30 – 750 мг/м^3	$\delta = \pm 15 \%$
Масова концентрація бензолу, мг/м^3		4 – 33 мг/м^3	$\delta = \pm 15 \%$
Масова концентрація водню фтористого, мг/м^3		0,03 – 62 мг/м^3	$\delta = \pm 25 \%$
Масова концентрація водню хлористого, мг/м^3		0,3 – 20 мг/м^3 0,5 – 50 мг/м^3	$\delta = \pm 17,2 \%$ $\delta = \pm 20,5 \%$
Масова концентрація вуглецю оксиду, мг/м^3		0 – 250 мг/м^3 >250 – 6250 мг/м^3	$\Delta = \pm 12,5 \text{ мг/м}^3$ $\delta = \pm 5 \%$
Масова концентрація етилену оксиду, мг/м^3		0,6 – 50 мг/м^3	$\delta = \pm 20 \%$

Генеральний директор
ДП "Житомирстандартметрологія"



Handwritten signature of Lyudmila Danchuk

Людмила ДАНЧУК

Аркуш 2 аркушів 7,
Додаток до сертифікату
підтвердження компетентності
від 29.11.2023 №046/2023

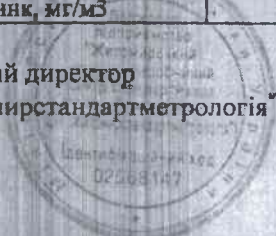
1	2	3	4
Масова концентрація заліза та його сполук (у перерахунку на: а) залізо, мг/м ³ б) оксид заліза (III), мг/м ³	Стационарні джерела викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря	а) 1 – 30 мг/м ³ а) 1,5 – 15 мг/м ³ б) 1,43 – 42,9 мг/м ³	$\delta = \pm 15 \%$ $\delta = \pm 15 \%$ $\delta = \pm 15 \%$
Масова концентрація кремнію діоксиду, мг/м ³		0,5 – 10 мг/м ³	$\delta = \pm 25 \%$
Масова концентрація ксилолу, мг/м ³		10 – 150 мг/м ³	$\delta = \pm 20 \%$
Масова концентрація лугів їдких, у перерахунку на: а) натрію гідроксид, мг/м ³ ; б) калію гідроксид, мг/м ³		а) 0,03 – 5,2 мг/м ³ б) 0,04 – 7,3 мг/м ³ а) 0,5 – 15 мг/м ³ а) 2 – 100 мг/м ³ б) 3 – 140 мг/м ³	$\delta = \pm 11 \%$; $\delta = \pm 11 \%$; $\delta = \pm 22,8 \%$; $\delta = \pm 15 \%$; $\delta = \pm 15 \%$
Масова концентрація магнію та його сполук у перерахунку на: а) магній, мг/м ³ ; б) оксид магнію, мг/м ³		а) 1 – 20 мг/м ³ б) 2 – 33 мг/м ³	$\delta = \pm 20 \%$ $\delta = \pm 20 \%$
Масова концентрація марганцю та його сполук у перерахунку на марганець, мг/м ³		0,05 – 1,2 мг/м ³	$\delta = \pm 25 \%$
Масова концентрація масляного аерозолу, мг/м ³		0,5 – 100 мг/м ³	$\delta = \pm 24,1 \%$
Масова концентрація меркаптанів (у перерахунку на метилмеркаптан), мг/м ³		0,5 – 50000 мг/м ³	$\delta = \pm 17 \%$
Масова концентрація міді та її сполук у перерахунку на мідь, мг/м ³		0,4 – 8 мг/м ³	$\delta = \pm 25 \%$
Масова концентрація нікелю та його сполуки у перерахунку на нікель, мг/м ³		0,025 – 1,25 мг/м ³	$\delta = \pm 25 \%$
Масова концентрація озону, мг/м ³		0,04 – 5,7 мг/м ³	$\delta = \pm 25 \%$
Масова концентрація олова та його сполуки у перерахунку на олово, мг/м ³		0,5 – 500 мг/м ³	$\delta = \pm 20 \%$
Масова концентрація оцтового альдегіду, мг/м ³		0,5 – 50 мг/м ³ 0,5 – 50 мг/м ³	$\delta = \pm 20 \%$ $\delta = \pm 25 \%$
Масова концентрація оцтової кислоти, мг/м ³		1,5 – 130 мг/м ³ 10 – 1500 мг/м ³	$\delta = \pm 21,5 \%$; $\delta = \pm 12 \%$
Масова концентрація речовин у вигляді суспендованих твердих частинок, недиференційованих за складом, мг/м ³		1 – 10000 мг/м ³	$\delta = \pm 25 \%$

1	2	3	4
Масова концентрація свинцю та його сполук у перерахунку на свинець, мг/м ³	Стационарні джерела викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря	0,005 – 0,12 мг/м ³	$\delta = \pm 25 \%$
Масова концентрація селену та його сполук у перерахунку на селен, мг/м ³		0,008 – 40 мг/м ³	$\delta = \pm 25 \%$
Масова концентрація сірки діоксиду, мг/м ³		0 – 572 мг/м ³ >572 – 14300 мг/м ³ 500 – 30000 мг/м ³	$\Delta = \pm 28,6 \text{ мг/м}^3$ $\delta = \pm 5 \%$ $\delta = \pm 6 \%$
Масова концентрація сірководню, мг/м ³		50 – 5000 мг/м ³ 0,125 – 150 мг/м ³	$\delta = \pm 16 \%$ $\delta = \pm 19 \%$
Масова концентрація сірковуглецю, мг/м ³		0,5 – 70 мг/м ³ >70 – 5000 мг/м ³ 0,5 – 12,5 мг/м ³	$\delta = \pm 20 \%$ $\delta = \pm 20 \%$ $\delta = \pm 20 \%$
Масова концентрація сірчанної кислоти, мг/м ³		0,1 – 300 мг/м ³	$\delta = \pm 25 \%$
Масова концентрація стиrolу, мг/м ³		0,25 – 30 мг/м ³	$\delta = \pm 20 \%$
Масова концентрація толуолу, мг/м ³		8 – 150 мг/м ³	$\delta = \pm 20 \%$
Масова концентрація титану і його сполук у перерахунку на титан, мг/м ³		6,0 – 62 мг/м ³	$\delta = \pm 25 \%$
Масова концентрація фенолу, мг/м ³		0,012 – 0;6 мг/м ³ 0,5 – 200 мг/м ³	$\delta = \pm 10 \%$; $\delta = \pm 20 \%$
Масова концентрація формальдегіду, мг/м ³		0,4 – 50 мг/м ³	$\delta = \pm 16,9 \%$
Масова концентрація розчинних твердих сполук фтору, мг/м ³		0,25 – 12,5 мг/м ³	$\delta = \pm 25 \%$
Масова концентрація нерозчинних твердих сполук фтору, мг/м ³		1 – 20 мг/м ³	$\delta = \pm 25 \%$
Масова концентрація хлору, мг/м ³		0,025 – 1 мг/м ³	$\delta = \pm 19,4 \%$
Масова концентрація хрому (III) та його сполук у перерахунку на: а) хром, мг/м ³ б) оксид хрому(III), мг/м ³ в) триоксид хрому, мг/м ³		а) 0,03 – 2 мг/м ³ б) 0,044 – 2,92 мг/м ³ в) 0,057 – 3,84 мг/м ³	$\delta = \pm 25 \%$ $\delta = \pm 25 \%$ $\delta = \pm 25 \%$
Масова концентрація хрому (VI) та його сполук у перерахунку на: а) хром, мг/м ³ б) оксид хрому (VI), мг/м ³		а) 0,0016 – 0,06 мг/м ³ а) 0,03 – 2 мг/м ³ б) 0,058 – 3,84 мг/м ³ а) 0,003 – 0,06 мг/м ³	$\delta = \pm 25 \%$ $\delta = \pm 25 \%$ $\delta = \pm 25 \%$ $\delta = \pm 25 \%$
Масова концентрація цинку та його сполук у перерахунку на цинк, мг/м ³		0,25 – 10 мг/м ³	$\delta = \pm 25 \%$
Масова концентрація цинку та його сполук у перерахунку на цинк, мг/м ³		0,25 – 10 мг/м ³	$\delta = \pm 25 \%$

Генеральний директор
ДП "Житомирстандартметрологія"

Людмила Данчук

Людмила ДАНЧУК



Аркуш 4 аркушів 7,
Додаток до сертифікату
підтвердження компетентності
від 29.11.2023 №046/2023

1	2	3	4
Внутрішній розмір газоходу, м або мм	Стационарні джерела викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря	0 – 10 м	$\Delta = + 0,4 \times ((L-1) + 0,1) \text{ м}$
Об'ємна частка вмісту кисню, %		0 – 150 мм	$\Delta = + 0,05 \text{ мм}$
		0 – 21%	$\Delta = \pm 0,2\%$
Температура газопилових потоків, °C		0 – 100 °C 101 – 1000 °C -50 – 100 °C 100 – 300 °C 300 – 600 °C	$\Delta = \pm 1 \text{ °C}$ $\delta = \pm 1 \%$ $\Delta = \pm 1 \text{ °C}$ $\Delta = \pm 2 \text{ °C}$ $\Delta = \pm 3 \text{ °C}$
Температура газопилових потоків перед ротаметром, °C		-50 – 300 °C	$\Delta = \pm 1 \text{ °C}$
Тиск газопилових потоків, мм. вод. ст. або кПа	Стационарні джерела викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря, атмосферне повітря (санітарно- захисна зона, сельбищна зона), повітря робочої зони	0-2000 мм. вод. ст -1000 – 7000 Па	$\Delta = \pm (0,1 + 0,008 P) \text{ мм. вод. ст}$ $\gamma = 0,5 \%$
Тиск газопилових потоків перед ротаметром, мм. вод. ст. або кПа		0-2000 мм. вод. ст	$\Delta = \pm (0,1 + 0,008 P) \text{ мм. вод. ст.}$
Швидкість, м/с		4 – 30 м/с 1 – 25 м/с	$\delta = \pm 10 \%$ $\Delta = \pm (0,25 + 0,03 \cdot V) \text{ м/с}$
Швидкість відбору проб, л/хв		0,2-1,0 л/хв 1,0-20,0 л/хв 0,1-2,0 л/хв, 2,0-20 л/хв	$\delta = \pm 7\%$ $\delta = \pm 5\%$ $\delta = \pm 5\%$ $\delta = \pm 5\%$
Масова концентрація аміаку, мг/м³		0,1 – 1,0 мг/м³ 0,01 – 2,5 мг/м³	н/р $\delta = \pm 20 \%$
Масова концентрація азоту діоксиду, мг/м³	Атмосферне повітря (санітарно-захисна зона, сельбищна зона), повітря робочої зони	0,02 – 1,4 мг/м³ 0 – 0,3 мг/м³ 0,3 – 5,0 мг/м³ 0,65 – 11,0 мг/м³ 1,0 – 42,0 мг/м³	$\delta = \pm 25 \%$ $\Delta = \pm 0,075$ $\delta = \pm 25 \%$ $\delta = \pm 25 \%$ $\delta = \pm 25 \%$
Масова концентрація азоту оксиду, мг/м³		0,016 – 0,94 мг/м³ 1,0 – 17,0 мг/м³	$\delta = \pm 25 \%$ $\delta = \pm 25 \%$
Масова концентрація ангідриду сірчистого, мг/м³		0,04 – 5,0 мг/м³ 0 – 1,0 мг/м³ 1,0 – 5,0 мг/м³	$\delta = \pm 25 \%$ $\Delta = \pm 0,25$ $\delta = \pm 25 \%$
Масова концентрація акролеїну, мг/м³		0,1 – 1,4 мг/м³	$\delta = \pm 25 \%$
Масова концентрація алюмінію оксиду, мг/м³		0,7 – 11,7 мг/м³ 0,4 – 30,0 мг/м³	$\delta = \pm 20 \%$ $\delta = \pm 20 \%$
Масова концентрація ацетальдегіду, мг/м³		0,4 – 6,4 мг/м³	$\delta = \pm 25 \%$

Аркуш 5 аркушів 7,
Додаток до сертифікату
підтвердження компетентності
від 29.11.2023 №046/2023

1	2	3	4
Масова концентрація амілацетата, бутилацетата, вінілацетата, етилацетата, пропілацетата, метил-метакрилата, бутил-метакрилата, бутил-метилакрилата, мг/м ³	Атмосферне повітря (санітарно-захисна зона, сельбищна зона), повітря робочої зони	від 2,5 мг/м ³	$\delta = \pm 25 \%$
Масова концентрація бензину, мг/м ³		30,0 – 750,0 мг/м ³	$\delta = \pm 15 \%$
Масова концентрація бензолу, мг/м ³		від 0,8 мг/м ³	$\delta = \pm 25 \%$
Масова концентрація вуглецю оксиду, мг/м ³		0 – 3,0 мг/м ³ 3,0 – 10,0 мг/м ³	$\Delta = \pm 0,75$ $\delta = \pm 25 \%$
Масова концентрація ванадію, мг/м ³		0,001 – 0,01 мг/м ³	$\delta = \pm 25 \%$
Масова концентрація водню фтористого, мг/м ³		0,003 – 1,6 мг/м ³ 0,1 – 5,0 мг/м ³	$\delta = \pm 10 \%$ $\delta = \pm 25 \%$
Масова концентрація водню хлористого (соляна кислота) по молекулі HCL, мг/м ³		від 3,0 мг/м ³ 0,1 – 2,0 мг/м ³	$\delta = \pm 25 \%$ $\delta = \pm 17 \%$
Масова концентрація водню ціаністого, мг/м ³		0,0025 – 0,1 мг/м ³ 0,007 – 0,2 мг/м ³	$\delta = \pm 25 \%$ $\delta = \pm 25 \%$
Масова концентрація діетиламіну, мг/м ³		від 10,0 мг/м ³	$\delta = \pm 25 \%$
Масова концентрація диметиламіну, мг/м ³		0,0025 – 0,1 мг/м ³	$\delta = \pm 25 \%$
Масова концентрація етантіолу (етилмеркаптану), мг/м ³		0,5 – 10,0 мг/м ³	$\delta = \pm 20 \%$
Масова концентрація заліза оксиду, мг/м ³		1,5 – 15,0 мг/м ³	$\delta = \pm 20 \%$
Масова концентрація ізопропілового спирту, мг/м ³		0,22 – 2,2 мг/м ³	$\delta = \pm 25 \%$
Масова концентрація кислоти оцтової, мг/м ³		2,5 – 25,0 мг/м ³	$\delta = \pm 10 \%$
Масова концентрація ксилолу, мг/м ³		від 2,5 мг/м ³	$\delta = \pm 25 \%$
Масова концентрація кремнію діоксиду (аморфного), мг/м ³		0,5 – 12,5 мг/м ³	$\delta = \pm 20 \%$
Масова концентрація масла мінерального нафтового, мг/м ³		2,5 – 50,0 мг/м ³	$\delta = \pm 25 \%$
Масова концентрація марганцю і його сполук (у перерахунку на двоокис марганцю), мг/м ³		0,001 – 0,005 мг/м ³	$\delta = \pm 25 \%$

1	2	3	4
Масова концентрація марганцю та його сполук: а) при вмісті в зварювальному аерозолі до 20%; б) при вмісті в зварювальному аерозолі від 20% до 30%;	Атмосферне повітря (санітарно-захисна зона, сельбищна зона), повітря робочої зони	0,05 – 1,25 мг/м ³	$\delta = \pm 20 \%$
Масова концентрація міді та її сполук, мг/м ³		0,4 – 80,0 мг/м ³	$\delta = \pm 25 \%$
Масова концентрація метилмеркаптану, мг/м ³		0,000027 – 0,0014 мг/м ³ 0,5 – 10,0 мг/м ³	$\delta = \pm 25 \%$ $\delta = \pm 20 \%$
Масова концентрація спирту метилового, мг/м ³		0,12 – 1,2 мг/м ³	$\delta = \pm 25 \%$
Масова концентрація миш'яку, неорганічних сполук (у перерахунку на миш'як), мг/м ³		0,001 – 0,006 мг/м ³	$\delta = \pm 25 \%$
Масова концентрація натрію гідрооксиду, мг/м ³		0,03 – 5,2 мг/м ³ 0,2 – 3,5 мг/м ³	$\delta = \pm 15 \%$ $\delta = \pm 25 \%$
Масова концентрація нікелю та його сполук, мг/м ³		0,025 – 1,25 мг/м ³	$\delta = \pm 20 \%$
Масова концентрація озону, мг/м ³		від 0,05 мг/м ³ 0,05 – 1,3 мг/м ³	$\delta = \pm 25 \%$ $\delta = \pm 15 \%$
Масова концентрація одноосновних карбонових кислот C ₁ -C ₉		0,1 – 1,7 мг/м ³	$\delta = \pm 25 \%$
Масова концентрація пилу (недиференційованого за складом), мг/м ³		0,04 – 10,0 мг/м ³ 0,26 – 50,0 мг/м ³	$\delta = \pm 25 \%$ $\delta = \pm 25 \%$
Масова концентрація піридину, мг/м ³		0,05 – 1,0 мг/м ³	$\delta = \pm 13 \%$
Масова концентрація селену, мг/м ³		0,00025 – 0,001 мг/м ³	$\delta = \pm 25 \%$
Масова концентрація свинцю і його неорганічних сполук (у перерахунку на свинець), мг/м ³		0,00024 – 0,0024 мг/м ³	$\delta = \pm 25 \%$
Масова концентрація сірководню, мг/м ³		0,004 – 0,12 мг/м ³	$\delta = \pm 25 \%$
Масова концентрація сірковуглецю, мг/м ³		0,02 – 0,33 мг/м ³	$\delta = \pm 18 \%$
Масова концентрація сажі, мг/м ³		0,025 – 1,0 мг/м ³	$\delta = \pm 25 \%$
Масова концентрація титану та його сполук, мг/м ³		від 0,06 мг/м ³ 6,0 – 62,0 мг/м ³	$\delta = \pm 25 \%$ $\delta = \pm 25 \%$
Масова концентрація толуолу, мг/м ³		від 12 мг/м ³	$\delta = \pm 25 \%$
Масова концентрація кислоти о-фосфорної та фосфорного ангідриду, мг/м ³		0,0005 – 0,015 мг/м ³	$\delta = \pm 25 \%$

Генеральний директор
ДП "Житомирстандартметрологія"

Людмила Данчук

Людмила ДАНЧУК

Аркуш 7 аркушів 7,
Додаток до сертифікату
підтвердження компетентності
від 29.11.2023 №046/2023

1	2	3	4
Масова концентрація фтористих сполук добре розчинних неорганічних (фторид натрію, гексафторсилікат натрію) у перерахунку на фтор, мг/м ³	Атмосферне повітря (санітарно-захисна зона, сельбищна зона), повітря робочої зони	0,004 – 0,5 мг/м ³ 0,25 – 12,5 мг/м ³	$\delta = \pm 10 \%$ $\delta = \pm 25 \%$
Масова концентрація фтористих сполук погано розчинних неорганічних (фторид алюмінію, гексафторалюмінат натрію) у перерахунку на фтор, мг/м ³		0,004 – 0,5 мг/м ³ 1,0 – 20,0 мг/м ³	$\delta = \pm 10 \%$ $\delta = \pm 25 \%$
Масова концентрація фтористих сполук газоподібних (фтористий водень, фтористий кремній у перерахунку на фтор), мг/м ³		0,002 – 0,7 мг/м ³	$\delta = \pm 23 \%$
Масова концентрація фенолу, мг/м ³		0,004 – 0,2 мг/м ³	$\delta = \pm 25 \%$
Масова концентрація формальдегіду, мг/м ³		0,01 – 0,3 мг/м ³ 0,01 – 0,22 мг/м ³	$\delta = \pm 25 \%$ $\delta = \pm 20 \%$
Масова концентрація хлору, мг/м ³		0,012 – 0,3 мг/м ³	$\delta = \pm 25 \%$
Масова концентрація хрому шестивалентного (у перерахунку на триоксид хрому), мг/м ³		0,0004 – 0,0015 мг/м ³	$\delta = \pm 25 \%$
Масова концентрація цинку, мг/м ³		0,00025 – 0,005 мг/м ³	$\delta = \pm 25 \%$
Вологість навколишнього середовища, %	Мікроклімат	30 – 90% 20 – 90%	$\delta = \pm 5 \%$ $\delta = \pm 7 \%$
Температура навколишнього середовища, °C		-20 – 50 °C 0 – 25 °C	$\Delta = \pm 2 \text{ } ^\circ\text{C}$ $\Delta = \pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$
Атмосферний тиск навколишнього середовища, кПа		80 – 106 кПа	$\Delta = \pm 0,2 \text{ кПа}$
Швидкість руху повітря		1-25 м/с	$\Delta = \pm (0,25 + 0,03 \cdot V)$
Рівень звукового тиску в октавних смугах частот від 32 гЦ до 8000 гЦ, дБ	Шум, інфразвук	25 – 140 дБ	$\Delta = \pm 0,7$
Рівень звуку, еквівалентний рівень звуку, максимальний рівень звуку, дБА		25 – 140 дБА	$\Delta = \pm 0,7$
Маса відходів, кг	Маса	4 – 100 кг >100 – 400 кг >400 – 600 кг 1 – 25 кг >25 – 100 кг >100 – 150 кг	$\delta = \pm 0,1 \%$ $\delta = \pm 0,2 \%$ $\delta = \pm 0,3 \%$ $\Delta = \pm 0,025 \text{ кг}$ $\Delta = \pm 0,050 \text{ кг}$ $\Delta = \pm 0,075 \text{ кг}$

Примітки: Δ – межа абсолютної похибки вимірювання,
 δ – межа відносної похибки вимірювання,
 γ – приведена відносна похибка вимірювання,
Р – тиск газопищового потоку,
V – швидкість газопищового потоку

Генеральний директор
ДП "Житомирстандариметрологія"

Людмила ЛАНЦУК