



УКРАЇНА

(19) UA (11) 48788 (13) U
(51) МПК
G01N 21/39 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ АНАЛІЗУ ВИКИДІВ В АТМОСФЕРУ ТЕХНОГЕННИХ ДЖЕРЕЛ

1

2

(21) u201001965

(22) 23.02.2010

(24) 25.03.2010

(46) 25.03.2010, Бюл.№ 6, 2010 р.

(72) ВАЛЯЄВ ОЛЕКСАНДР ЮРІЙОВИЧ, ЄФАНОВ ІВАН МИХАЙЛОВИЧ, ОВСІЄВСЬКИЙ АНАТОЛІЙ ОЛЕКСІЙОВИЧ, ПЕЛІХАТИЙ МИКОЛА МИХАЙЛОВИЧ, РАШКЕВИЧ ОЛЕКСАНДР СЕРГІЙОВИЧ, РЯБИХ ВАЛЕРІЙ МИКОЛАЙОВИЧ, ТИТАР ВОЛОДИМИР ПЕТРОВИЧ, ТКАЛІЧ ОЛЕКСАНДР МИКОЛАЙОВИЧ, ТРЕТЬЯКОВ ОЛЕГ ВАЛЬТЕРОВИЧ, ЯРЕМЕНКО РОМАН ГАВРИЛОВИЧ, ЯРЦЕВ ВАЛЕНТИН ІВАНОВИЧ

(73) ВАЛЯЄВ ОЛЕКСАНДР ЮРІЙОВИЧ, ЄФАНОВ ІВАН МИХАЙЛОВИЧ, ОВСІЄВСЬКИЙ АНАТОЛІЙ ОЛЕКСІЙОВИЧ, ПЕЛІХАТИЙ МИКОЛА МИХАЙЛОВИЧ, РАШКЕВИЧ ОЛЕКСАНДР СЕРГІЙОВИЧ, РЯБИХ ВАЛЕРІЙ МИКОЛАЙОВИЧ, ТИТАР ВОЛОДИМИР ПЕТРОВИЧ, ТКАЛІЧ ОЛЕКСАНДР МИКОЛАЙОВИЧ, ТРЕТЬЯКОВ ОЛЕГ ВАЛЬТЕРОВИЧ, ЯРЕМЕНКО РОМАН ГАВРИЛОВИЧ, ЯРЦЕВ ВАЛЕНТИН ІВАНОВИЧ

(57) 1. Пристрій для аналізу викидів в атмосферу техногенних джерел, що містить CO₂-лазер, систему дзеркал, кутникові відбивачі, приймачі випромінювання, фокусувальне дзеркало, двоканальний осцилограф та реєструвальний пристрій, який **відрізняється** тим, що в нього уведений поворотний механізм, спряжений із дзеркалом, на верхньому зрізі техногенного джерела викидів встановлено щонайменше два кутникові відбивачі, які знаходяться в оптичному зв'язку із дзеркалом, спряженим з поворотним механізмом, причому принаймні один з кутникових відбивачів закріплений попереду факела викидів, а другий - після.

2. Пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що кутникові відбивачі встановлені на джерелі викидів із жорстким зв'язком між ними.

3. Пристрій за п. 1 або п. 2, який **відрізняється** тим, що кутникові відбивачі встановлені з можливістю поворотів у межах кутового сектора, визначеного розою вітрів.

Корисна модель, що заявляється, відноситься до галузі контролю концентрації забруднювальних речовин в атмосфері і може бути використана для точного оцінювання характеристик техногенних джерел, які забруднюють атмосферу шкідливими викидами, що має надзвичайно важливе значення для безперервного моніторингу стану навколишнього середовища і контролю дотримання установлених Законом України "Про охорону атмосферного повітря" лімітів викидів.

Найближчим до корисної моделі, що заявляється, технічним рішенням є пристрій для аналізу озону в атмосферному повітрі, що містить CO₂-лазер, систему дзеркал, кутникові відбивачі, приймачі випромінювання, фокусувальне дзеркало, двоканальний осцилограф та реєструвальний пристрій [див. "Трассовый ИК-анализатор газовых примесей в атмосфере", ж. "Радиофизика и радиостроения", т. 3, № 4, с. 390, 1998 г.].

Вихідне випромінювання частотно-перестроювального CO₂-лазера після проходження модулятора-переривача розщеплюється

за допомогою плоскопаралельної пластинки на два потоки. Відбита частина випромінювання (5% того, що падає) реєструється в опорному каналі схеми, який складається з піроелектричного детектора, підсилювача та самописця. Друга частина випромінювання, що пройшла крізь подільник, направляється уздовж траси, після відбиття від кутникового відбивача повертається назад, за допомогою сферичного дзеркала фокусується і направляється у вимірювальний канал. Вимірювальний канал є подібним до опорного каналу і містить піроелектричний приймач, підсилювач і спільний з опорним каналом самопис. Додатково, для підвищення чутливості вимірювального каналу, в ньому встановлений синхронний детектор, який використовує для роботи опорні імпульси, що формуються модулятором-переривачем.

Двоканальний осцилограф дає можливість візуально спостерігати сигнали в опорному та вимірювальному каналах схеми. Самопис одночасно реєструє сигнали від опорного і вимірювального каналів.

(13) U

(11) 48788

(19) UA

Зондування атмосфери по одній трасі за допомогою описаного пристрою дає можливість визначити концентрації забруднювальних газів або на усій трасі зондування у цілому, або від окремого джерела викидів, розташованого на такій відстані від інших джерел забруднювання, що впливом їх викидів на концентрацію забруднювальних газів у районі зондування можна знехтувати.

Недоліком описаного пристрою є неможливість дистанційного визначення концентрації газу, який забруднює атмосферу, від кожного окремого джерела викидів в зоні з великою щільністю розміщення таких джерел.

В основу корисної моделі, що заявляється, поставлено задачу розробки пристрою для аналізу викидів в атмосферу техногенних джерел, в якому шляхом уведення поворотного механізму, спряженого із дзеркалом, і установлення на джерелі викидів щонайменше двох кутникових відбивачів, за рахунок зондування атмосфери по двом трасам забезпечується визначення концентрації викидів від кожного джерела окремо.

Поставлена задача вирішується тим, що у пристрій для аналізу викидів в атмосферу техногенних джерел, що містить CO₂ - лазер, систему дзеркал, кутникові відбивачі, приймачі випромінювання, фокусувальне дзеркало, двоканальний осцилограф та реєструвальний пристрій, згідно з корисною моделлю уведений поворотний механізм, спряжений із дзеркалом, на верхньому зрізі техногенного джерела викидів установлено щонайменше два кутникові відбивачі, які знаходяться в оптичному зв'язку із дзеркалом, спряженим з поворотним механізмом, причому принаймні один з кутникових відбивачів закріплений попереду факела викидів, а другий - після.

Поставлена задача вирішується також тим, що кутникові відбивачі установлені на джерелі викидів із жорстким зв'язком між ними.

Поставлена задача вирішується також тим, що кутникові відбивачі установлені з можливістю поворотів у межах кутового сектора, визначуваного розою вітрів.

Корисна модель пояснюється кресленням, де наведена схема пристрою, що заявляється. Пристрій для аналізу викидів в атмосферу техногенних джерел містить лазер 1, модулятор-переривач 2, дзеркало 3, подільник 4, піроелектричний приймач 5, підсилювач 6, самопис 7, синхронізувальний детектор 8, дзеркало 9, поворотний механізм 10, кутниковий відбивач 11, техногенне джерело 12 викидів, факел 13 викидів, кутниковий відбивач 14, дзеркало 15, фокусувальне дзеркало 16, піроелектричний приймач 17, підсилювач 18, двоканальний осцилограф 19.

Кутникові відбивачі 11, 14 установлені з жорстким зв'язком між ними та з можливістю поворотів у залежності від положення факела 13 викидів.

Працює пристрій таким чином.

Випромінювання лазера 1 після проходження модулятора-переривача 2 та відбиття від дзеркала 3, потрапляє на подільник 4, виконаний у вигляді пласкопаралельної пластинки NaCl. Частина випромінювання, що відбилася від подільника 4 (5% інтенсивності), потрапляє на піроелектричний приймач 5 і далі - на підсилювач 6. Частина випромінювання, що пройшла крізь подільник 4, потрапляє на дзеркало 9, спряжене з поворотним механізмом 10. Випромінювання, що відбилася від дзеркала 9, потрапляє на кутниковий відбивач 11, закріплений на верхньому зрізі техногенного джерела 12. Після повороту дзеркала 9 за допомогою поворотного механізму 10, випромінювання, пройшовши крізь факел 13 викидів, потрапляє на кутниковий відбивач 14. Відбиті кутниковими відбивачами 11, 14 промені повертаються на дзеркало 9 та поперемінно, відповідно до послідовно займаного дзеркалом 9 положення, потрапляють після відбиття від дзеркала 15 на фокусувальне дзеркало 16, піроелектричний приймач 17 та підсилювач 18. Сигнали з підсилювача 6 та підсилювача 18 потрапляють на спільний самопис 7. Додатково, для підвищення чутливості вимірювального каналу, в схему включений синхронний детектор 8, який використовує для роботи опорні імпульси, що формуються модулятором-переривачем 2. Двоканальний осцилограф 19 дає можливість візуально спостерігати сигнали в опорному та вимірювальному каналах схеми. Самопис 7 реєструє одночасно сигнали від обох каналів.

Методика вимірювань полягає в тому, що спочатку вимірюється інтенсивність лазерного випромінювання після дворазового проходження траси на одній частоті випромінювання (нерезонансній), потім на другій (резонансній), рівень поглинання забруднювального газу на якій значно вище. В обох випадках виконується вимірювання опорного сигналу, пропорційного потужності випромінювання лазера на цих частотах. За допомогою комп'ютера за спеціальною програмою обчислюється концентрація газів попереду факела 13 джерела 12 викидів і після нього, а далі обчислюється концентрація газів на перерізі факела 13. Застосування двоканального осцилографа 19 як реєструвального пристрою дає можливість виконувати зондування та визначання концентрації забруднювальних речовин у широкому діапазоні параметрів факела викидів, що є важливим під час зміни об'єктів дослідження.

Установлення кутникових відбивачів, жорстко зв'язаних між собою, дає можливість не виходити за межі поперечного перерізу факела під час виконання поворотів відповідно до рози вітрів, яка змінює орієнтацію факела викидів.

