

УДК 335587

DOI: 10.30838/P.СММ.2415.250918.211.154

## ГАЗОАНАЛИЗАТОР ЯК ІНДИВІДУАЛЬНИЙ ЗАСІБ ЗАХИСТУ НАСЕЛЕННЯ З УДОСКОНАЛЕННЯМ

ЄВТУШЕНКО Г.О.<sup>1</sup>, асистент

<sup>1</sup> Кафедра цивільної безпеки, Таврійський державний агротехнологічний університет, вул. Б. Хмельницького, 18, 72310, Мелітополь, Україна, тел. +380966-3-11-721, e-mail:hanna.evtushenko93@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-2282-8488

**Мета.** Дослідження або аналізування матеріалів шляхом визначення їх хімічних або фізичних властивостей, а саме, аналізування матеріалів за допомогою оптичних засобів, і може бути використана для контролю вмісту озону в атмосферному повітрі, в повітрі робочої зони, а також в технологічних приміщеннях для зберігання продуктів в умовах регульованого газового середовища. **Методика.** Прилад, який містить джерело ультрафіолетового випромінювання, вимірювальний фотоприймач, оптичну проточну кювету, мікропроцесорний вимірвач, опорний фотоприймач, встановлений з можливістю вимірювання інтенсивності ультрафіолетового випромінювання до входу в оптичну проточну кювету, згідно з корисною моделлю, додатково обладнаний радіоприймачем – передавачем. **Результати.** Передавачем дає можливість забезпечити автономну роботу газоаналізатора в сховищі під керуванням мікропроцесора та передавати результати вимірювань на центральний пульт контролю без відвідування сховища оператором. Таким чином, заявлені відмінності дозволяють суттєво підвищити зручність та безпечність використання газоаналізатора у порівнянні з прототипом. **Наукова новизна.** На основі теоретичних досліджень і досліджень з допомогою вдосконалення газоаналізатора, в якому шляхом модернізації, основаної на новій сукупності та взаємозв'язку конструктивних елементів, забезпечується підвищення зручності та безпечності використання. **Практична значимість.** Підвищується зручність та безпечність використання.

**Ключові слова:** повітря робочої зони; озон; захист органів дихання; зараження повітря; опорний фотоприймач;

## ГАЗОАНАЛИЗАТОР КАК ИНДИВИДУАЛЬНОЕ СРЕДСТВО ЗАЩИТЫ НАСЕЛЕНИЯ С УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕМ

ЕВТУШЕНКО А.А.<sup>1</sup>, ассистент

<sup>1</sup> Кафедра гражданской безопасности, Таврический государственный агротехнологический университет, ул. Б. Хмельницкого, 18, 72310, Мелітополь, Україна, тел. +380966-3-11-721, e-mail: hanna.evtushenko93@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-2282-8488

**Цель.** Исследование или анализ материалов путем определения их химических или физических свойств, а именно, анализ материалов с помощью оптических средств, и может быть использована для контроля содержания озона в атмосферном воздухе, в воздухе рабочей зоны, а также в технологических помещениях для хранения продуктов в условиях регулируемой газовой среды. **Методика.** Прибор, содержащий источник ультрафиолетового излучения, измерительный фотоприемник, оптическую проточную кювету, микропроцессорный измеритель, опорный фотоприемник, установленный с возможностью измерения интенсивности ультрафиолетового излучения ко входу в оптическую проточную кювету, согласно изобретению, дополнительно оборудован радиоприемником - передатчиком. **Результаты.** Передатчиком дает возможность обеспечить автономную работу газоанализатора в хранилище под управлением микропроцессора и передавать результаты измерений на центральный пульт контроля без посещения хранилища оператором. Таким образом, заявленные различия позволяют существенно повысить удобство и безопасность использования газоанализатора по сравнению с прототипом. **Научная новизна.** На основе теоретических исследований и исследований за счет совершенствования газоанализатора, в котором модернизации, основанной на новой совокупности и взаимосвязи конструктивных элементов, обеспечивается повышение удобства и безопасности использования. **Практическая значимость.** Повышается удобство и безопасность использования.

**Ключевые слова:** воздух рабочей зоны; озон; защита органов дыхания; заражения воздуха; опорный фотоприемник;

## GAZOANALIZATOR AS AN INDIVIDUAL AGENDA FOR PROTECTION OF POPULATION WITH IMPROVEMENT

EVTUSHENKO H.O., Assistant

<sup>1</sup> Department of Civil Security, Tavriya State Agrotechnological University, 18, B. Khmelnytsky st., 72310, Melitopol, Ukraine, phone +380966-3-11-721, e-mail: hanna.evushenko93@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-2282-8488

**Purpose.** The study or analysis of materials by determining their chemical or physical properties, namely, the analysis of materials using optical means, and can be used to control the ozone content in the atmospheric air, in the air of the working area, as well as in technological storage rooms for products under controlled conditions gas environment. **Method.** A device containing an ultraviolet radiation source, a measuring photodetector, an optical flow cell, a microprocessor meter, a reference photodetector installed with the ability to measure the intensity of ultraviolet radiation to the entrance to the optical flow cell, according to the invention, is additionally equipped with a radio receiver - transmitter. **Results.** The transmitter makes it possible to ensure the autonomous operation of the gas analyzer in the storage under the control of the microprocessor and transmit the measurement results to the central control panel without an operator visiting the storage. Thus, the stated differences can significantly improve the convenience and safety of the use of a gas analyzer compared with the prototype. **Scientific novelty.** Based on theoretical studies and research by improving the gas analyzer, in which modernization based on a new set and interrelation of structural elements, the convenience and safety of use is enhanced. **Practical meaningfulness.** Enhance the convenience and safety of use.

**Key words:** working area air; ozone; respiratory protection; air contamination; reference photodetector;

### Постановка проблеми

Індивідуальний спосіб захисту передбачає застосування індивідуальних засобів захисту органів дихання, шкіри, а також медичних засобів захисту. Цей спосіб широко застосовують у мирний час в умовах радіо активного забруднення, в зонах, заражених сильнодіючими речовинами, осередках біологічного зараження, районах стихійних лих. У режимі надзвичайної ситуації і надзвичайного стану всі заходи, які передбачається застосовувати для захисту населення, включають застосування засобів індивідуального захисту. Основною проблемою є незручність та небезпечність використання при вимірюванні концентрації озону в сховищах продуктів з регульованим газовим середовищем. Вказані недоліки пов'язані з необхідністю періодичного відвідування операторами даних сховищ з наявними в них потенційними шкідливими виробничими чинниками, якими є низька температура повітря робочої зони, суттєво підвищені відносна вологість та рухливість повітря.

### Аналіз останніх досліджень і публікацій

Задача вирішується тим, що газоаналізатор, який містить джерело ультрафіолетового випромінювання, вимірювальний фотоприймач, оптичну проточну кювету, мікропроцесорний вимірювач, опорний фотоприймач, встановлений з можливістю вимірювання інтенсивності ультрафіолетового випромінювання до входу в оптичну проточну кювету, згідно з корисною моделлю, додатково обладнаний радіоприймачем – передавачем.

Обладнання газоаналізатора радіоприймачем – передавачем дає можливість забезпечити автономну роботу газоаналізатора в сховищі під керуванням мікропроцесора та передавати результати вимірювань на центральний пульт контролю без відвідування сховища оператором. Таким чином, заявлені відмінності дозволяють суттєво підвищити зручність та безпечність використання газоаналізатора у порівнянні з прототипом.[3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій показав, що містить джерело ультрафіолетового випромінювання, вимірювальний фотоприймач, оптичну проточну кювету, мікропроцесорний вимірювач, опорний

фотоприймач, встановлений з можливістю вимірювання інтенсивності ультрафіолетового випромінювання до входу в оптичну проточну кювету, який відрізняється тим, що він додатково обладнаний радіоприймачем – передавачем. [5].

### Виділення невирішеної раніше частини загальної проблеми

Зручність та безпечність використання, обумовлені його конструктивними особливостями а також передавачем дає можливість забезпечити автономну роботу газоаналізатора в сховищі під керуванням мікропроцесора та передавати результати вимірювань на центральний пульт контролю без відвідування сховища оператором.

### Формулювання цілей статті

Вдосконалення шляхом модернізації, основаної на новій сукупності та взаємозв'язку конструктивних елементів, забезпечується підвищення зручності та безпечності використання. Радіоприймачем – передавачем дає можливість забезпечити автономну роботу газоаналізатора в сховищі під керуванням мікропроцесора та передавати результати вимірювань на центральний пульт контролю без відвідування сховища оператором.

### Виклад основного матеріалу

Засоби, використовувані працівником для відвертання або зменшення дії шкідливих і небезпечних виробничих чинників, а також для захисту від забруднення. Застосовуються в тих випадках, коли безпека робіт не може бути забезпечена конструкцією устаткування, організацією виробничих процесів, архітектурно-планувальними рішеннями і засобами колективного захисту один з таких засобів захист є газоаналізатор концентрації озону «Озономір Г – 100», який містить джерело ультрафіолетового випромінювання, вимірювальний фотоприймач, оптичну проточну кювету, мікропроцесорний вимірювач, опорний фотоприймач, встановлений з можливістю вимірю-

вання інтенсивності ультрафіолетового випромінювання до входу в оптичну проточну кювету.

Недоліками цього відомого пристрою також є недостатні зручність та безпечність використання при вимірюванні концентрації озону в сховищах продуктів з регульованим газовим середовищем. Вказані недоліки пов'язані з необхідністю періодичного відвідування операторами даних сховищ з наявними в них потенційними шкідливими виробничими чинниками, якими є низька температура повітря робочої зони, суттєво підвищені відносна вологість та рухливість повітря.

В основу корисної моделі поставлена задача вдосконалення газоаналізатора, в якому шляхом модернізації, основаної на новій сукупності та взаємозв'язку конструктивних елементів, забезпечується підвищення зручності та безпечності використання.

Обладнання газоаналізатора радіоприймачем – передавачем дає можливість забезпечити автономну роботу газоаналізатора в сховищі під керуванням мікропроцесора та передавати результати вимірювань на центральний пульт контролю без відвідування сховища оператором. Таким чином, заявлені відмінності дозволяють суттєво підвищити зручність та безпечність використання газоаналізатора у порівнянні з прототипом.

Запропонований газоаналізатор включає джерело ультрафіолетового випромінювання - ртутну лампу 6, пов'язані з нею опорний фотоприймач 7 та вимірювальний фотоприймач 4 з проточною оптичною кюветою 5, а також мікропроцесор 3 сполучений з радіоприймачем – передавачем 2, обладнаним антеною 1. Крім того, радіоприймач – передавач 2 газоаналізатора зв'язаний з центральним пультом 9 обладнаним антеною 8

Перед початком використання газоаналізатора встановлюється в сховищі фруктів, овочів або інших продуктів та приєднується до джерела живлення. Після цього здійснюється програмування мікропроцесора 3 з метою встановлення періодичності включення газоаналізатора для виконання вимірювання концентрації озону та параметрів зв'язку радіоприймача – передавача 2 газоаналізатора з радіоприймачем – передавачем центрального пульта керування 9. Робота газоаналізатора основана на вимірюванні поглинання ультрафіолетового випромінювання шаром досліджуваної газової озono - кисневої суміші. Під час роботи газоаналізатора ультрафіолетове випромінювання ртутної лампи 6 потрапляє на опорний фотоприймач 7 безпосередньо, а на вимірювальний фотоприймач 4 – через проточну оптичну кювету 5, в яку поступає досліджувана газова суміш. Вибіркове поглинання ультрафіолетового випромінювання довжиною хвилі 243,7 нм шаром озону в кюветі 5 фіксується вимірювальним фотоприймачем 4, при цьому опорний фотоприймач 7 вимірює інтенсивність Під час роботи газоаналізатора ультрафіолетове випромінювання ртутної лампи 6 потрапляє на опорний фотоприймач 7 безпосередньо, а на вимірювальний фотоприймач 4 – через проточну оптичну кювету 5, в

яку поступає досліджувана газова суміш. Вибіркове поглинання ультрафіолетового випромінювання довжиною хвилі 243,7 нм шаром озону в кюветі 5 фіксується вимірювальним фотоприймачем 4, при цьому опорний фотоприймач 7 вимірює інтенсивність

ультрафіолетового випромінювання до входу в проточну оптичну кювету 5. При проходженні чистого кисню через проточну оптичну кювету 5 вимірювальним фотоприймачем 4 реєструється максимальна величина інтенсивності світлового потоку, в зв'язку з чим мікропроцесор 3 фіксує нульові показники.

Під час продувки крізь проточну оптичну кювету 5 озono - кисневої суміші оптичне поглинання в діапазоні 253,7 нм призводить до появи сигналу, який залежить від концентрації озону. Обидва сигнали надходять до мікропроцесора 3, де в результаті математичної обробки отримується значення концентрації озону в кюветі 5. Одержані значення концентрації озону в озono - кисневій суміші в цифровому вигляді потрапляють до радіоприймача – передавача 2, яким транслюються на центральний пульт контролю 9

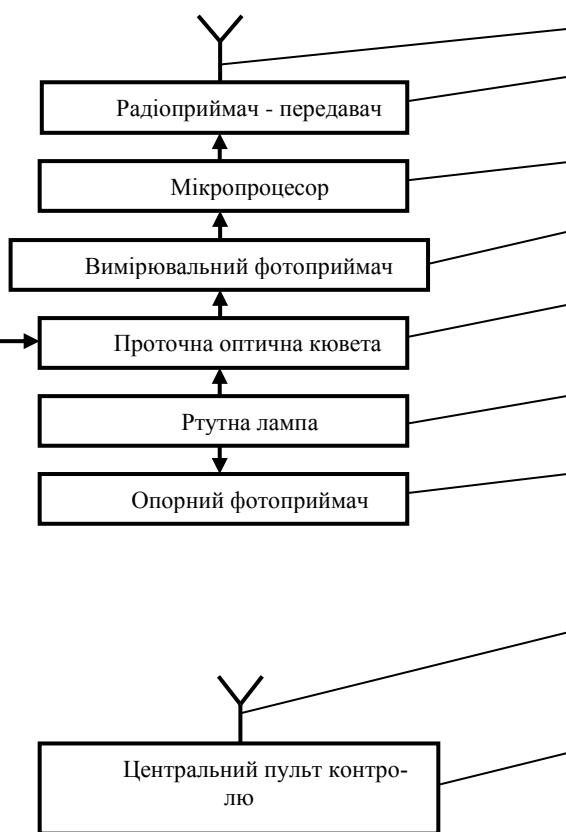


Рис. 1. Схема газоаналізатора

### Висновки

Використання засобів індивідуального захисту обумовлено необхідністю забезпечення ефективного захисту людини у виробничих умовах і виключно тоді, коли безпеку робіт неможливо забезпечити

конструкцією обладнання, організацією виробничих процесів, архітектурно-планувальними рішеннями та засобами колективного захисту.[3]. На підставі накопиченого досвіду фахівці з промислової гігієни і профзахворювань вважають, що в системі захисту від шкідливих виробничих чинників використання ЗІЗ є самим останнім, і самим ненадійним методом[4], який повинен використовуватися лише тоді, коли застосування надійніших способів захисту (зміна технології, автоматизація шкідливих виробництв, герметизація устаткування, ефективна вентиляція, повітряні душі, дистанційне керування та ін.) неможливе; чи можливо — але не дозволяє зменшити шкідливу дію до безпечно рівня

Газоаналізатор містить джерело ультрафіолетового випромінювання, вимірювальний фотоприймач, оптичну проточну кювету, мікропроцесорний вимірювач, опорний фотоприймач, встановлений з можливістю вимірювання інтенсивності ультрафіолетового випромінювання до входу в оптичну проточну кювету. Газоаналізатор додатково обладнаний радіоприймачем – передавачем. Технічний результат: підвищується зручність та безпечність використання. вдосконалення газоаналізатора, в якому шляхом модернізації, основаної на новій сукупності та взаємозв'язку конструктивних елементів, забезпечується підвищення зручності та безпечності використання

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Васійчук В.О., Гончарук В.Є., Качан С.І., Мохняк С.М. Основи цивільного захисту/ Навч. посібник Національного університету "Львівська політехніка" – 2010,- С.138-146.
2. Мазилін С. Д., Гвоздев А. В., Роговой В. Д. Моделирование потоков в ротационномпылеотделителе систем вентиляции кабин сельскохозяйственных машин /Вісник Львівського державного аграрного університету: Агроінженерні дослідження. – 1999, №3 – С. 190-194.
3. Мохнатко І. М. Експериментальні дослідження протипотокового ротацийного пиловіддільника повітря / І. М. Мохнатко // Праці ТДАТУ. – Мелітополь, 2009. – Вип. 9, т. 3. – С. 160-164.
4. Бардов В. Г., Федоренко В. І., Білецька Е. М., Вітришчак С. В., Основи екології/ підручник для студ. вищих нав. закладів Вінніця : Нова книга – 2013,-С
5. Штокман Е. А. Вентиляция, кондиционирование и очистка воздуха на предприятиях пищевой промышленности / Е. А. Штокман, В. А. Шилов, Е. Е. Новгородский, Т. А. Скорик, Р. А. Амерханов. – М.: АСВ, 2007. –633 с.
6. Чаплик В. В., Омельчук С. Т., Олійник П.В. Медицина надзвичайних ситуацій /підручник для студ. вищих нав. закладів Вінніця : Нова книга 2012. – 352 с.

### REFERENCES

1. Vasiichuk V.O., Honcharuk V.I., Kachan S.I., Mokhniak S.M. Osnovy tsyvilnoho zakhystu/ Navch. posibnyk Natsionalnoho universytetu "Lvivska politekhnika" – 2010,- S.138-146.
2. Mazilin S.D., Gvozdev A.V., Rogovoy V.D. *Modelirivanie potokov v rotazionnompyleotdelitele cictem ventiliatsii kabin selskokhoziaystvennikh mashin* [Simulation of flows in a rotary dust separator for agricultural vehicles cabin ventilation systems]. *Visnyk Lvivskohoderzhavnohouniversitetu: Ahroinzhenernidoslidzhennia* [Visnyk of Lviv State Agrarian University: Agroengineering research.]. Lviv, 1999, no 3, pp. 190-194. (in Ukrainian).
3. Mokhnatko I.M. *Eksperymentalnidoslidzhenniaprotypotokovohorotatsiyogopyloviddilnykapovitria* [Experimental studies of counterflow rotary saw blade air].Pratsi TDATU – Melitopol, 2009, vol. 9, t.3, pp. 160-164. (in Ukrainian).
4. Bardov V. H., Fedorenko V. I., Biletska E. M., Vitrishchak S. V., Osnovy ekolohii/ pidruchnyk dlia stud. vyshchyykh nav. zakladiv Vinnitsia : Nova knyha – 2013
5. Shtokman E.A., Shilov V.A., Novgorodskiy T.A., Skorik T.A., Amerkhanov R.A. *Ventiliatsiia, kondizionirovanieiochistkavozdukhanapredpriatiiakhpishchevoypromishlennosti* [Ventilation, air conditioning and air purification at food industry enterprises]. Moscow: Izd-vo ASV, 2007, 633 p. (in Russian).
6. Chaplyk V. V., Omelchuk S. T., Oliinyk P.V. *Medytsyna nadzvychainykh sytuatsii / pidruchnyk dlia stud. vyshchyykh nav. zakladiv Vinnitsia : Nova knyha 2012. – 352 s.*

Надійшла до редколегії 07.10.2018 р.