

мероприятия по его снижению.

Библиография:

1. Кузнецов Ю.А., Гончаренко В.В., Кулаков К.В. Инновационные способы газотермического напыления покрытий: монография. Орел: Изд-во ОрелГАУ, 2011. 124 с.
2. Курчаткин В.В. Восстановление посадочных мест подшипников полимерными материалами. М.: Высшая школа, 1983. 80 с.
3. Браун Э.Д., Евдокимов Ю.А., Чичинадзе А.В. Трение и изнашивание в машинах. М.: Машиностроение, 1982. 190 с.
4. Новые подходы к повышению ресурса деталей машин методами газотермического напыления наноструктурированных материалов / А.Ф. Пузряков, И.Н. Кравченко, А.В. Коломейченко и др. // Ремонт. Восстановление. Модернизация. 2014. № 6. С. 32-35.
5. Воскресенский В.А. Расчет и проектирование опор скольжения. М.: Машиностроение, 1980. 224 с.
6. Кузнецов Ю.А., Добычин А.В. Восстановление деталей машин сверхзвуковым газодинамическим напылением // Мир транспорта и технологических машин. 2009. № 4 (27). С. 7-10.
7. Кузнецов Ю.А., Гончаренко В.В., Ферябков А.В. Моделирование изнашивания МДО-покрытий // Техника и оборудование для села. 2015. № 9. С. 40-44.
8. Особенности механической обработки оксидно-керамических покрытий, полученных плазменно-электролитическим оксидированием / Ю.А. Кузнецов, И.Н. Кравченко, В.В. Гончаренко, М.А. Глинский // Технология металлов. 2017. № 10. С. 18-24.
9. Кузнецов Ю.А. Комбинированная ресурсосберегающая технология восстановления и упрочения деталей машин и оборудования АПК // Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2010. Т. 22. № 1. С. 6-8.
10. Березняков А.И., Венцель Е.С. О термодинамическом аспекте изнашивания трибосопряжений // Трение и износ. 1991. № 3. Т. 12. С. 529-534.
11. Гаркунов Д.Н. Научные открытия в триботехнике. Эффект безызносности при трении. Водородное изнашивание металлов. М.: Изд-во МСХА, 2004. 384 с.

УДК 67-784.4-047.44:331.42:63

АНАЛИЗ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ПЫЛИ В ВОЗДУХЕ РАБОЧЕЙ ЗОНЫ

Лёвина И.В., аспирант 1 года обучения
направления подготовки 20.06.01 «Техносферная безопасность»
Научный руководитель: д.т.н., доцент Родимцев С.А.
ФГБОУ ВО Орловский ГАУ

АННОТАЦИЯ

В данной работе было рассмотрено оборудование, относящееся к группе газоанализаторов для оценки состава воздуха, для решения проблемы контроля концентрации вредных веществ в производственных помещениях. Для решения данной проблемы нами был проведен сравнительный анализ современных стационарных газоанализаторов, их основные характеристики, достоинства и недостатки оборудования, входящего в данную группу. На основании проведенного отбора предложена оригинальная классификация средств измерений содержания пыли и вредных веществ при выполнении различных работ на потенциально опасных территориях или в помещениях.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Газоанализатор, контроль параметров воздуха рабочей зоны, пыль, воздух рабочей зоны, аспиратор, индикация показаний.

ABSTRACT

In this work the equipment belonging to group of gas analyzers for an estimation of structure of air for the solution of a problem of control of concentration of harmful substances in industrial premises was considered. To solve this problem, we conducted a comparative analysis of modern stationary gas analyzers, their main characteristics, advantages and disadvantages of the equipment included in this group. Based on the selection, the original classification of measuring instruments of the content of dust and harmful substances when performing work in potentially hazardous areas or in the premises. The most preferred gas analyzers for the implementation of the research program to assess the air of the working area are determined.

KEY WORDS

The gas analyzer, the control parameters of the working zone air, dust, air of the working area, an extractor fan, display readings.

Введение. Согласно действующему законодательству, атмосферный воздух производственных помещений, а также лабораторий не должен оказывать негативное влияние на здоровье работников. Превышение предельно допустимых концентраций вредных веществ является опасным фактором для работника. Для того чтобы снизить влияние вредных веществ на работающих проводят химико-аналитические исследования путём взятия проб воздуха рабочей зоны [1].

Материалы, методы и результаты исследований. Чаще всего используется экспресс-метод с использованием специальных газоанализаторов.

Принципы действия данных приборов различны. Для того, чтобы провести оценку действующих условий и разработать систему мер по снижению вредного влияния опасных веществ, проводят исследования проб воздуха рабочей зоны.

Для определения уровня вредных веществ в воздухе рабочей зоны используются приборы различных типов и методов работы (рис. 1).

В зависимости от назначения, оборудование можно разделить на несколько групп:

1. Газоанализаторы для оценки состава воздуха (наличие вредных веществ в воздухе рабочей зоны).
2. Приборы для измерения массовой концентрации вредных веществ в атмосферном воздухе.
3. Оборудование для контроля аэроионного состава воздуха производственных помещений.

По конструктивному исполнению газоанализаторы подразделяются на следующие типы:

1. Портативные (персональные и индивидуальные).
2. Переносные.

Характерными особенностями переносных и портативных газоанализаторов принято считать небольшие массогабаритные показатели, что позволяет их применять практически на любом рабочем месте. Портативные и переносные приборы газового анализа, как правило, имеют цифровую индикацию результатов измерения, а также светозвуковую сигнализацию о превышении порогов опасных концентраций газов [2].

Основным и важным назначением переносных газоанализаторов для контроля параметров воздуха рабочей зоны принято считать обследование замкнутого пространства и подземных объектов на предмет дефицита кислорода, наличия токсичных веществ и горючих газов, например, при оформлении допуска рабочих для осуществления работ. Для контроля опасных факторов непосредственно в самом месте нахождения человека используются индивидуальные (персональные) приборы, необходимые для рабочего персонала при выполнении различных работ на потенциально опасных территориях или в помещениях [4].

3. Стационарные.

Для газоанализаторов стационарного типа масса и габариты, как правило, не важны и не являются критичными, зато к ним предъявляются высокие требования к стабильности показаний и надёжности работы. Стационарные приборы могут быть оснащены средствами сигнализации о превышении пороговых значений концентрации, интерфейсом для передачи данных на компьютер, а также средствами выключения либо включения исполнительных устройств, например, с помощью блоков реле из состава газоанализаторов.

По выполняемым функциям приборы газового анализа делятся на следующие типы:

1. Индикаторы, течеискатели.

Данное оборудование предназначено лишь для качественной оценки газовой смеси. В основном индикаторы- это приборы, отображающие информацию при помощи линейки точечных светодиодов. Если в воздухе рабочей зоны вредные вещества превышают допустимую норму, то светится вся линейка диодов.

2. Сигнализаторы и газосигнализаторы.

Служат для приблизительной оценки воздуха рабочей зоны. Оборудование имеет несколько порогов срабатывания. Например, включение вентиляции.

3. Газоанализаторы.

Данное оборудование может дать не только количественную оценку концентрации измеряемого вещества с цифровой индикацией показаний, но и снабжаются по желанию потребителя различным вспомогательным функционалом [3].

Средства измерения содержания пыли в воздухе рабочей зоны.



Рисунок 1 – Классификация приборов для определения уровня вредных веществ в воздухе рабочей зоны

Газоанализаторы для оценки состава воздуха. УГ-2 предназначен для измерения концентрации вредных газов и паров в воздухе рабочей зоны производственных помещений и на территории химических предприятий (рис. 2).



Рисунок 2 – Общий вид газоанализатора УГ-2

Принцип работы УГ-2 основан на изменении окраски индикаторного порошка (ИП) в индикаторной трубке после просасывания через нее воздухозаборным устройством исследуемого воздуха [7].

К достоинствам данного оборудования можно отнести: простота принципа действия, небольшой размер оборудования, получение результатов экспресс-анализа на месте. Но также УГ-2 имеет свои недостатки, например, нужно приложить немало усилий для прокачки воздуха.

Взрывобезопасный аспиратор АМ 0059 предназначается для прокачивания сквозь индикаторные трубки ИТ анализируемой газовой смеси (рис. 3).



Рисунок 3 – Общий вид аспиратора АМ 0059

Принцип действия основан на прокачивание воздуха за счет раскрытия пружиной предварительно сжатого сильфона и выброса воздуха из сильфона через клапан при сжатии пружины. Проведение экспресс анализа обеспечивают входящие в комплект индикаторные трубки аспиратора [6].

К достоинствам данного прибора можно отнести наличие счетчика циклов, компактность прибора и повышенную надежность, простота в использовании. К недостаткам данного оборудования можно отнести механический принцип действия.

Аспиратор Бриз-2 является универсальным, переносным, недорогим и удобным в использовании и обслуживании прибором (рис.4).



Рисунок 4 – Общий вид аспиратора Бриз – 2

Преимущества: позволяет получить достоверные результаты, фильтр может быть закреплён непосредственно в зоне дыхания рабочего. Отбор можно проводить непрерывно в течение 10 часов. К минусам данного оборудования можно отнести принцип работы от аккумуляторных батареек, в случае нехватки аккумуляторного заряда результат исследований может оказаться не точным.

Геолан-1П – переносной газоанализатор для атмосферного воздуха и воздуха рабочей зоны с поверкой (рис. 5).



Рисунок 5 – Общий вид газоанализатора Геолан-1П

Переносной автоматический газоанализатор с принудительным отбором Геолан-1П с первичной поверкой предназначен для измерения в воздухе рабочей зоны и атмосферы от 1 до 8 веществ [12].

ALTAIR – это надёжный высококачественный одноканальный сигнализатор с датчиком на H_2S , CO или O_2 (рис. 6).

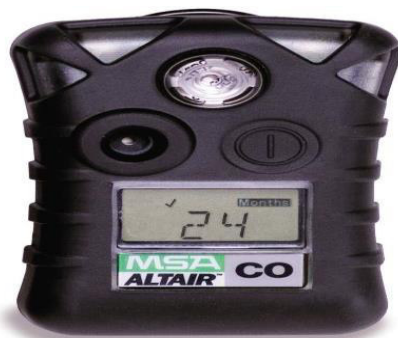


Рисунок 6 – Общий вид сигнализатора Альтаир

Газоанализатор ALTAIR (Альтаир) может применяться в самых суровых условиях эксплуатации, например, в нефтегазовой и химической промышленности, строительстве, энергетике, в пожарной охране, а также в различных областях производства.

Сигнализатор используется не для измерения, а исключительно для контроля уровня концентрации газа в окружающем воздухе. Датчики являются незаменимыми, а прибор работает непрерывно в течение двух лет с момента активации.

Приборы для измерения массовой концентрации вредных веществ в атмосферном воздухе.

Аспиратор ПУ-4Э предназначен для автоматического отбора проб воздуха, паров и аэрозолей (в рабочей зоне, атмосфере и промышленных выбросах) для проведения санитарного и экологического контроля (рис. 7).



Рисунок 7 – Общий вид аспиратора ПУ-4Э

Принцип действия аспиратора основан на создании перепада давления со стабильными параметрами, за счёт которого просасывается отбираемая проба воздуха, и измеряется объём этой пробы. По достижении заданного объема аспираторы автоматически выключаются.

К достоинствам данного оборудования можно отнести удобство в эксплуатации, широкий спектр использования, удобство в обслуживании.

Аспиратор ПА-40М-1 производит автоматический забор проб паров, газов и аэрозолей в атмосферном воздухе, в воздухе рабочих зон, для осуществления контроля превышения максимально-допустимых показателей загрязнений, а также для проведения экологического и санитарного контроля (рис. 8).



Рисунок 8 – Общий вид аспиратора ПА-40М-1

Принцип действия данного оборудования основан на прокачивании заборного воздуха через фильтрующий элемент и ротаметр с определенной скоростью с заданным временем. Либо через электронный датчик, который сразу регистрирует показания объема и расхода.

Оборудование для контроля аэроионного состава воздуха производственных помещений.

Измеритель аэроионов Сапфир-3М может найти применение при производстве изделий микроэлектронной техники («чистые комнаты»), в компьютерных классах, в

залах вычислительных центров, текстильной, полиграфической промышленности с целью контроля за обеспечением нормального функционирования состояния человека в помещениях с искусственным микроклиматом [9] (рис. 9).



Рисунок 9 – Общий вид измерителя аэроионов Сапфир-3М

К достоинствам можно отнести: показания счетчика не зависят от температуры и влажности, что обеспечивается большим диаметром аспирационной камеры; прибор измеряет не электрическую проводимость воздуха, оценивая ионный состав, а производит замеры концентрации самих ионов; большой размер аспирационной камеры обеспечивает высокую достоверность результатов измерения, особенно при концентрации ионов свыше 100,000 в куб. см; возможно измерение средних значений ионизации за заданный промежуток времени.

Выводы. Известно, что загрязнения воздуха рабочей зоны мелкодисперсной пылью, газами, аэрозолями наносит значительный вред здоровью рабочим, оседая в легких, что является предпосылкой к образованию профессионального заболевания.

Для решения данной проблемы нами был проведен сравнительный анализ современных стационарных газоанализаторов, их основные характеристики, достоинства и недостатки оборудования, входящего в данную группу.

На основании проведенного отбора предложена оригинальная классификация средств измерений содержания пыли и вредных веществ при выполнении различных работ на потенциально опасных территориях или в помещениях.

Определены наиболее предпочтительные газоанализаторы для реализации программы исследований по оценке воздуха рабочей зоны.

Библиография:

1. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера: учеб. пособие / В.А. Акимов, Ю.Л. Воробьев и др., изд. 2-е, М.: Высшая школа, 2011. 147 с.
2. Берлянд М.Е. Современные проблемы атмосферной диффузии и загрязнения атмосферы. Л.: Гидрометеиздат, 2010. 448 с.
3. Бражников В.В. Дифференциальные детекторы для газовой хроматографии. М., 2012. 234 с.
4. Иванов П.П. Гигиена труда. Промышленная пыль. М., 2011. 139 с.
5. Калыгин В.М. Промышленная экология. М., 2013. 251 с.
6. Клименко А.П. Методы и приборы для измерения концентрации пыли. 2010. 198 с.
7. Коузов П.А. Основы анализа дисперсного состава промышленных пылей и измельченных материалов. 2011. 264 с.
8. Кулаков М.В. Технологические измерения и приборы для химических производств, М., 2010. 25 с.
9. Мамаева Н.Ю. Оценка запыленности воздуха. 2010. 36 с.
10. Павленко В.А. Газоанализаторы. М.- Л., 2008. 125 с.
11. Штокман Е.А. Очистка воздуха. Учебное пособие. Изд-во АСВ, 2011. 312 с.