

DOI: 10.25558/VOSTNII.2025.34.86.006

УДК 331.45:005.62

© В. Л. Шевчик, И. М. Угарова, Е. И. Стабровская, Н. Н. Турова, 2025

В. Л. ШЕВЧИК

студент
КемГУ, г. Кемерово
е-mail: valeriyashevchik@mail.ru



И.М. УГАРОВА

аспирант,
ассистент
КемГУ, г. Кемерово
е-mail: ugarova260304@mail.ru



Е.И. СТАБРОВСКАЯ

канд. техн. наук,
доцент
КемГУ, г. Кемерово
е-mail: helist@inbox.ru



Н.Н. ТУРОВА

канд. техн. наук,
доцент
КемГУ, г. Кемерово
е-mail: natalya_turova@inbox.ru



СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ РАБОТАЮЩИХ

В статье рассмотрена проблема загрязнения воздуха и его влияние, в первую очередь, на здоровье работающих, а также на их работоспособность, акцентируя внимание на предельно допустимых концентрациях вредных веществ, таких как пыль, аэрозоли, угарный газ и оксиды азота.

На примере Кемеровской области – Кузбасса были выявлены патологии здоровья вследствие воздействия вредных производственных факторов. Приведены статистические данные о росте профессиональных заболеваний и его зависимости от культуры безопасности на предприятиях.

Также обращено внимание на внедрение и разработку современных, эффективных средств индивидуальной защиты. Предложено практическое решение минимизации воздействия вредных производственных факторов на рабочих местах, путем внедрения умного респиратора, который оснащен системой адаптивной фильтрации, особенно в условиях загрязненного воздуха. В статье подробно описан принцип работы таких респираторов, их преимущества по

сравнению с традиционными моделями, а также влияние на комфорт и здоровье работников. Особое внимание уделяется вопросам интеграции новых технологий в различные отрасли, такие как химическая промышленность, строительство, медицина, а также службы спасения.

Ключевые слова: ОХРАНА ТРУДА, ВРЕДНЫЙ ФАКТОР, ВОЗДЕЙСТВИЕ ВРЕДНЫХ ФАКТОРОВ, ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ, ЗАГРЯЗНЯЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА, СРЕДСТВО ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ, РЕСПИРАТОР, АДАПТИВНАЯ СИСТЕМА ФИЛЬТРАЦИИ.

АКТУАЛЬНОСТЬ

В современном мире, где технологический прогресс и индустриализация стремительно развиваются, проблема загрязнения воздуха становится всё более актуальной. Воздух, которым мы дышим, является одним из ключевых факторов, влияющих на наше здоровье и общее благополучие. Однако с увеличением выбросов вредных веществ в атмосферу, качество воздуха в городах и промышленных зонах значительно ухудшается.

Основными источниками загрязнения воздуха являются промышленные выбросы, автомобильный транспорт, а также бытовые источники, такие как отопление и использование химических веществ.

Человеческая деятельность приводит к выбросу множества различных веществ, таких как озон, сернистый газ, угарный газ, оксиды азота и многие другие. Эти загрязнители ухудшают качество воздуха, что может вызывать простуды, заболевания сердечно-сосудистой системы и хронические обструктивные заболевания легких.

Таким образом, создание специализированных систем очистки воздуха необходимо. Современные адаптивные системы фильтрации автоматически подстраиваются под изменяющееся качество воздуха. В отличие от обычных фильтров, такие системы могут изменять методы очистки в зависимости от уровня загрязнения. Это обеспечивает надежную и постоянную очистку, повышая уровень безопасности. В результате многофункциональная природа таких систем, которая сочетает механические, химические и биологические технологии фильтрации, позволяет им успешно удалять не только крупные, но и мельчайшие вредные примеси, включая токсичные соединения.

Кроме того, современные адаптивные фильтрационные системы интегрируются с системами «умного» управления, ориентируясь на рассчитываемое количество загрязняющих веществ. Использование датчиков, непрерывно контролирующих уровень загрязнения воздуха в режиме реального времени, позволяет более точно настраивать режим работы фильтров, а значит и качество очистки. Это делает адаптивные системы особенно актуальными как в промышленных, так и в жилых зонах, максимально обеспечивая защиту от вредных выбросов.

Учитывая активное развитие городской инфраструктуры и сокращение территорий для размещения очистных сооружений, возникает необходимость в инновационных решениях по созданию адаптивных систем очистки воздуха, что позволит обеспечить не только чистоту, но и безопасность окружающей среды.

ЗАГРЯЗНЯЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА И ИХ ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМАЯ КОНЦЕНТРАЦИЯ

Адаптивная фильтрация воздуха требует глубокого понимания наличия в воздухе множества вредных веществ, угрожающих здоровью человека. Рассмотрим предельно допустимые концентрации различных загрязняющих веществ в атмосфере, которые указывают на максимальные уровни загрязнения, при которых риск для здоровья остается минимальным.

Пыль и взвешенные частицы являются одними из наиболее распространенных загрязнителей воздуха. Микроскопические частицы могут вызывать серьезные проблемы со здоровьем, особенно для дыхательной системы.

Одним из наиболее известных заболеваний, связанных с воздействием пыли, является пневмокониоз, возникающий при длительном контакте с пылевыми частицами, что часто наблюдается в горнодобывающей и строительной отраслях. Кроме пневмокониоза, существуют и другие серьезные заболевания, такие как хронический бронхит и хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ). Хронический бронхит может развиваться у работников в условиях высокой запыленности и проявляется постоянным воспалением бронхов. Предельно допустимая концентрация (далее — ПДК) пыли составляет $0,5 \text{ мг/м}^3$ для разовых значений и $0,15 \text{ мг/м}^3$ для среднесуточных.

Аэрозоли, представляющие собой взвешенные в воздухе капли или твердые частицы, также могут содержать токсичные вещества и вызывать аллергические реакции.

Угарный газ — опасный загрязнитель с разовой ПДК 5 мг/м^3 и среднесуточной 3 мг/м^3 . Он может вызывать серьезные отравления при высоких концентрациях. Оксид азота (NO) с разовой ПДК $0,2 \text{ мг/м}^3$ также является раздражителем для дыхательных путей и может ухудшать состояние людей с астмой.

Диоксид серы с разовой ПДК $0,5 \text{ мг/м}^3$ вызывает раздражение слизистых оболочек. Диоксид углерода имеет ПДК 20 мг/м^3 для рабочей зоны, его высокие уровни могут вызывать головные боли и снижение работоспособности.

Частицы PM10 и PM2.5 представляют серьезную угрозу для здоровья: ПДК для PM10 составляет $0,3 \text{ мг/м}^3$ (среднесуточная — $0,06 \text{ мг/м}^3$), а для PM2.5 — $0,16 \text{ мг/м}^3$ (среднесуточная — $0,035 \text{ мг/м}^3$). Эти частицы проникают глубоко в легкие и могут вызывать тяжелые заболевания [1].

Следовательно, адаптивная фильтрация имеет решающее значение для защиты от опасных загрязнителей воздуха, обеспечивая более безопасные условия для дыхания.

Роль средств индивидуальной защиты в профилактике заболеваний

Профессиональные заболевания, возникающие из-за воздействия неблагоприятных

факторов на рабочем месте, представляют серьезную угрозу для здоровья работников. Эти заболевания могут проявляться в различных формах и иметь долгосрочные последствия. В Кемеровской области — Кузбассе проблема профессиональных заболеваний особенно актуальна из-за ресурсной экономики региона, где угольная, металлургическая и химическая промышленности занимают центральное место.

Работники этих отраслей подвержены воздействию различных вредных факторов, включая угольную пыль, химические вещества и другие загрязнители. Исследования показывают высокий уровень заболеваемости в Кузбассе, особенно пневмокониозом среди шахтеров, что подчеркивает необходимость строгого контроля за условиями труда и охраной здоровья работников. Профилактика профессиональных заболеваний требует комплексного подхода, который включает улучшение условий труда, регулярные медицинские осмотры и обучение безопасным методам работы [2, 3].

Согласно информации о профессиональных заболеваниях в Кемеровской области — Кузбассе, промышленный аэрозоль является ключевым фактором, оказывающим влияние на здоровье населения.

В 2022 году было зарегистрировано максимальное количество заболеваний — 63 случая. В 2023 году это число снизилось до 44 случаев, что может свидетельствовать о снижении уровня аэрозолей. Заболевания, вызванные химическими веществами, также постепенно снижаются с 17 случаев в 2021 году до 11 в 2023 году. Это может указывать на улучшение условий труда и более эффективный контроль за использованием химических веществ [4].

Заболевания, вызванные аллергенами, были зарегистрированы только в 2022 году (1 случай), а в 2023 году случаи отсутствуют. Заболевания, вызванные канцерогенами, не были зарегистрированы за этот период, что говорит о низком уровне риска в этой категории. Данные за период с 2021 по 2023 годы показывают, что основные проблемы профессиональной

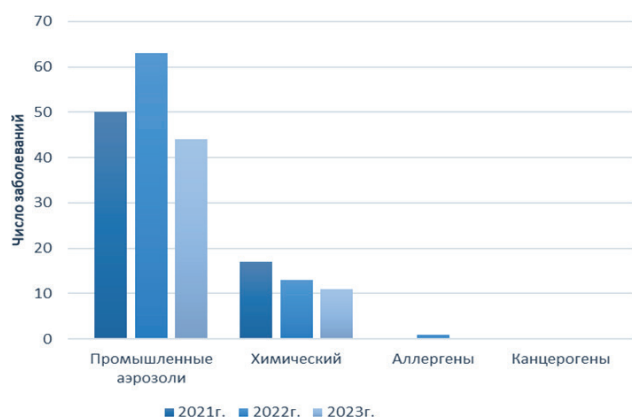


Рис. 1. Графическое представление профессиональных заболеваний на территории Кемеровской области — Кузбасса в зависимости от факторов воздействия трудового процесса за период 2021–2023 гг.

патологии в Кемеровской области — Кузбассе связаны с воздействием промышленных аэрозолей и химических веществ.

На рис. 2 и 3 представлены графики распределения экономической активности и занятости среди 10 000 человек трудоспособного возраста по состоянию на 2023 год. Из числа 549 зарегистрированных случаев профессиональных заболеваний на угольную отрасль приходилось 445 случаев (81,35% от общего числа). Из них 400 случаев (73,13% от общего числа) относились к работникам угольных шахт. Следует напомнить, что некоторые из этих заболеваний могут проявляться только спустя несколько лет после прекращения контакта с вредными веществами [4, 5, 6, 7].

Для обеспечения безопасности работников, подвергающихся возможному риску негативного воздействия неблагоприятных факторов рабочего окружения, разработаны

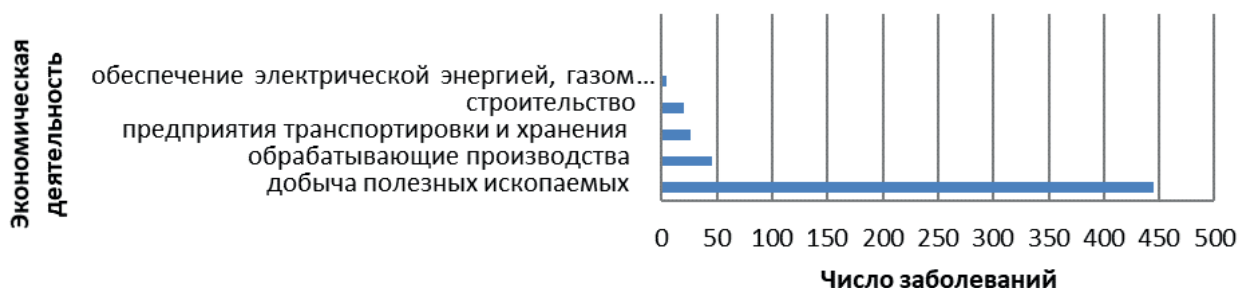


Рис. 2. График числа пострадавших по категориям экономической деятельности в Кемеровской области — Кузбассе за 2023 год

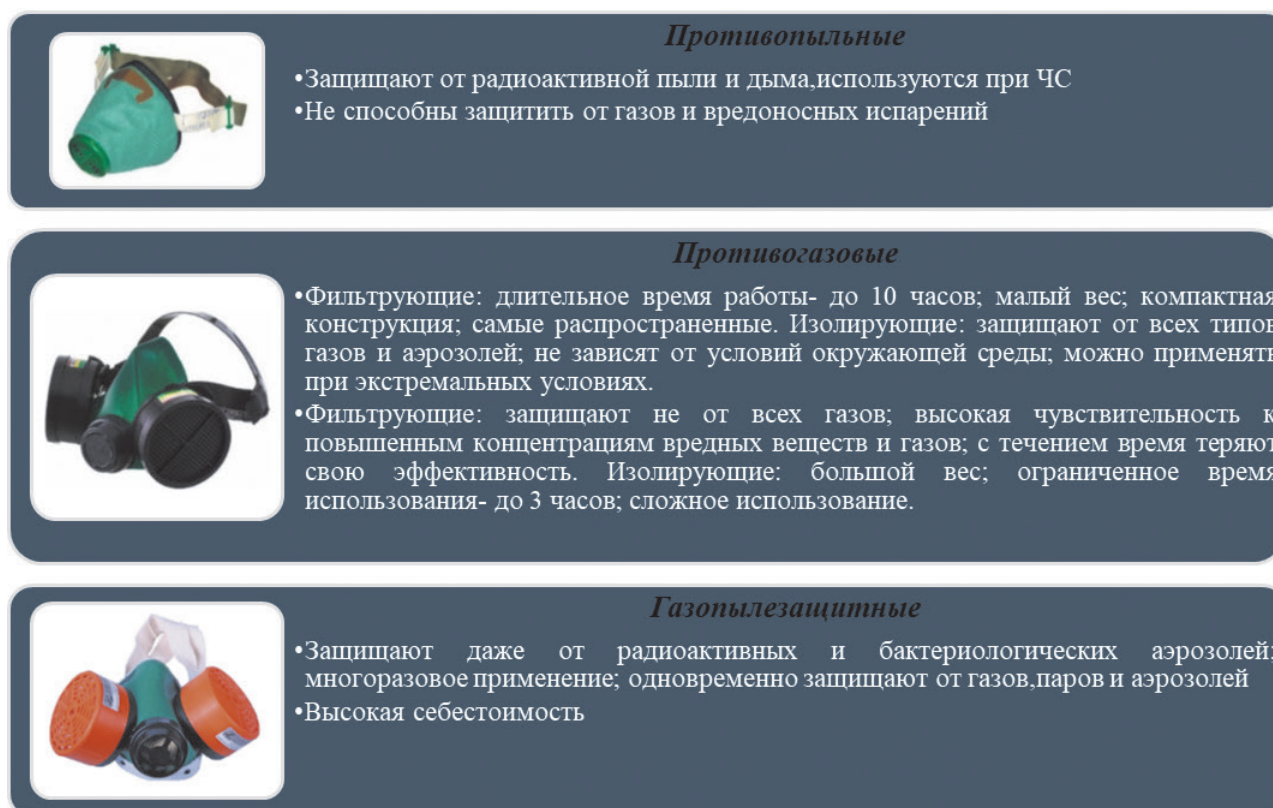


Рис. 3. Диаграмма показателей различных видов экономической активности на 10 тысяч работающего населения за 2023 год.

специальные устройства для индивидуальной защиты (далее — СИЗ), примеры которых представлены на рис. 4. В случае значительной угрозы здоровью и жизни используются защитные костюмы и перчатки, которые обеспечивают герметичное соединение и препятствуют проникновению вредных химических веществ кожного покрова. К основным средствам индивидуальной защиты относятся: респираторы, защитные маски (для защиты от пыли, аэрозолей) [8, 9].

Противопыльные (противоаэрозольные) фильтры.

Аэрозоли и пыль — мелкие частицы размером от долей микрона до миллиметра и более. Эффективно задерживаются волокнистыми и пористыми фильтрами. В большинстве случаев противопыльные фильтры изготавливаются из синтетических волокон: перхлорвиниловых, пенополиуретановых, полиэфирных и др. Иногда фильтр конструируется с электростатическим зарядом, который помогает



Противопыльные

- Защищают от радиоактивной пыли и дыма.используются при ЧС
- Не способны защитить от газов и вредоносных испарений

Противогазовые

- Фильтрующие: длительное время работы- до 10 часов; малый вес; компактная конструкция; самые распространенные. Изолирующие: защищают от всех типов газов и аэрозолей; не зависят от условий окружающей среды; можно применять при экстремальных условиях.
- Фильтрующие: защищают не от всех газов; высокая чувствительность к повышенным концентрациям вредных веществ и газов; с течением время теряют свою эффективность. Изолирующие: большой вес; ограниченное время использования- до 3 часов; сложное использование.

Газопылезащитные

- Защищают даже от радиоактивных и бактериологических аэрозолей; многоразовое применение; одновременно защищают от газов, паров и аэрозолей
- Высокая себестоимость

Рис. 4. Виды респираторов по назначению

притяжению частиц пыли и аэрозолей и очищению воздуха.

Противогазовые фильтры.

Волокнистые материалы не могут удерживать газы и пары, состоящие из отдельных молекул. Противогазовые фильтры в значительной мере состоят из двух компонентов: сорбентов и каталитических веществ. Сорбенты — это вещества с развитой пористой структурой и большой удельной площадью поверхности. Когда молекулы газа проходят через поры сорбентов, молекулы газа получают силы Ван-дер-Ваальса, которые удерживают их на поверхности сорбента и не позволяют им двигаться дальше с воздухом. Классическим примером сорбента служит активированный уголь, у которого удельная площадь поверхности достигает 1,5 квадратных метра в 1 миллиграмме.

Комбинированные фильтры.

Фильтры этого типа содержат сразу и волокнистые материалы, и сорбенты, поэтому

способны обеспечивать защиту сразу от пыли, аэрозолей и газов.

Современные респираторы играют ключевую роль в обеспечении безопасности работников в различных сферах. Их классификация по назначению включает несколько типов, каждый из которых обладает своими преимуществами и недостатками.

Выбор правильного респиратора определяется характером выполняемой работы и степенью загрязнения окружающей среды. Респираторы с адаптивной системой фильтрации являются значительным шагом вперед по сравнению с обычными средствами защиты, так как они предлагают более высокий уровень безопасности для сотрудников в различных опасных ситуациях.

ПРИНЦИП РАБОТЫ АДАПТИВНЫХ СИСТЕМ ФИЛЬТРАЦИИ ВОЗДУХА

Адаптивные системы очистки воздуха — это передовые решения, преследующие цель поддерживать чистоту воздуха в жилых помещениях, в офисных пространствах

и производственных секторах, а также в медицинских учреждениях. В отличие от традиционных фильтров, работающих на фиксированной мощности, адаптивные системы фильтрации настраивают свою производительность в зависимости от уровней загрязнения окружающей среды. На рис. 5 представлена общая схема расположения основных элементов умного респиратора с адаптивной системой фильтрации воздуха.

Основным компонентом рассматриваемых систем являются чувствительные датчики, обеспечивающие постоянный мониторинг параметров вдыхаемого воздуха, способные распознавать пылевые, угарные и токсичные газовые примеси.

В момент выявления превышения ПДК загрязняющих веществ включается режим максимальной фильтрации, что позволяет обеспечить быструю реакцию системы на появление загрязняющих компонентов в окружающем пространстве.

В случае выявления превышающего допустимые параметры уровня загрязняющих веществ во вдыхаемом воздухе, датчик автоматически подает сигнал на увеличение мощности фильтрации. Параметры системы фильтрации в режиме реального времени передаются пользователю через мобильное приложение, что позволяет контролировать эффективность работы респиратора на основании данных о состоянии окружающей среды. Базовые параметры, доступные пользователю через интерфейс приложения, включают уровень загрязненности воздуха, состояние фильтров, концентрацию различных примесей и возможные риски для здоровья, исходя

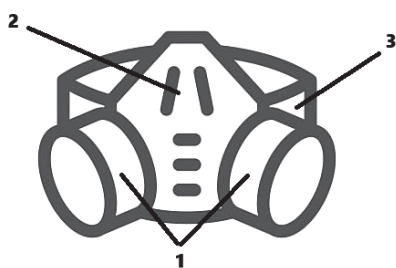


Рис. 5. Схема респиратора с адаптивной фильтрацией:

1 — фильтры; 2 — датчики; 3 — крепежные ремни

из текущего состояния параметров фильтрации.

По способу распознавания загрязняющих компонентов в атмосфере адаптивные системы фильтрации условно можно разделить на следующие виды:

1. Противоаэрозольные служат для улавливания твердых частиц и капель жидкости;
2. Противогазовые пригодны для удаления газообразных загрязнителей;
3. Комбинированные модели, обеспечивающие защиту от широкого спектра опасных веществ.

Респираторы имеют систему охлаждения для снижения температуры воздуха, что делает их использование более комфортным: устройства оснащены системой активной вентиляции, которая обеспечивает постоянный поток свежего воздуха, позволяя пользователю дышать свободно без дискомфорта.

Все компоненты имеют универсальную форму, что позволяет добиваться оптимального прилегания к лицу, минимизируя риск проникновения загрязняющих веществ. Фиксация респиратора на лице обеспечивается за счет применения регулируемых ремней и зажимов для носа.

Таким образом, качество адаптивной системы фильтрации, а также оперативное реагирование системы ведет к уменьшению возникновения рисков для здоровья работающих.

Основные характеристики респиратора с адаптивной системой фильтрации

Современные респираторы обеспечивают надежную защиту органов дыхания. Правильный выбор фильтров является ключевым для обеспечения безопасности работников, находящихся в условиях, где существует риск вдыхания вредных загрязнителей из воздуха. Это позволяет предотвратить проникновение загрязняющих веществ в легкие тех, кто выполняет свои обязанности в подобных условиях.

В зависимости от конструктивных особенностей респираторы можно делать с одним или несколькими фильтрами, одноразовыми или многоразовыми, с дополнительными средствами защиты.

К положительным характеристикам респираторов относится высокий уровень защиты по определенным стандартам. Модели могут быть адаптированы к различным рабочим условиям. Значительное удорожание некоторых респираторов компенсируется их экономичностью. Стойкость к химическим веществам обеспечивают долгий срок службы. Эргономичный дизайн, возможность регулировки скорости и направления вентиляции делают их удобными и простыми в эксплуатации.

Показатели надежности современного респиратора следующие: фильтры имеют срок службы до 300 часов при нормальных условиях эксплуатации, что позволяет эффективно использовать респиратор без частой замены фильтров. Гарантия на изделие составляет 2 года, подтверждая его надежность и качество. Устойчивость к механическим повреждениям также важна — маска респиратора обладает достаточной прочностью, что гарантирует ее надежность и защиту во время использования.

Современные респираторы имеют компактный дизайн и возможность складывания, что облегчает их транспортировку и хранение в переносной сумке. Художественно-эстетические показатели также важны: стильный внешний вид и разнообразная цветовая гамма (белый, синий, зеленый, желтый) позволяют легко идентифицировать уровень защиты устройства.

Правильная маркировка способствует повышению личной безопасности пользователей и улучшению условий труда в целом [10]. На упаковке должны быть указаны:

1. Класс защиты обозначает эффективность фильтрации;
2. Название изделия служит для идентификации;
3. Степень защиты показывает уровень фильтрации в зависимости от условий эксплуатации;
4. Срок службы обозначает период сохранения защитных свойств;
5. Инструкция по использованию, в которой указаны рекомендации по эксплуатации;

6. Сертификаты соответствия для подтверждения стандартов безопасности.

Респиратор с адаптивной системой фильтрации — это не только эффективное средство защиты, но и устройство, которое учитывает современные требования к комфорту и безопасности пользователей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Внедрение средств индивидуальной защиты, в особенности респираторов с адаптивной системой фильтрации, приобретает первостепенное значение для профилактики профессиональных заболеваний, вызванных воздействием вредных факторов на рабочем месте. Применение таких СИЗ способствует не только охране здоровья сотрудников, но и формированию более безопасной производственной среды.

В условиях увеличения числа заболеваний, связанных с воздействием вредных веществ, становится особенно важным применение передовых технологий в системах защиты. Современные респираторы, обладая способностью адаптироваться к изменяющимся условиям, предоставляют надежную защиту. Их использование находит спрос в таких отраслях, как химическая промышленность, строительство и медицина, и является необходимым шагом для снижения рисков для здоровья работников.

Системы фильтрации, интегрированные в современные респираторы, не только повышают уровень безопасности, но и способствуют улучшению качества окружающей среды. Внедрение подобных технологий в «умные» здания и системы вентиляции открывает новые горизонты для оптимизации рабочих процессов и повышения комфорта.

Выбор современных СИЗ представляет собой важную инвестицию в будущее здоровья работников и устойчивость производственной среды. Респираторы с адаптивной системой фильтрации становятся надежным и удобным решением для обеспечения безопасности в различных условиях труда, что делает их незаменимыми в современном мире.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. СанПиН 1.2.3685–21 Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания. Введен 01.03.2021. Москва: Главный государственный санитарный врач РФ, 2021 г. 1029 с.
2. Фомин А. И., Михайлова Н. С., Волгина Е. А., Заволокина Е. А. Мониторинг состояния условий труда и профессиональных рисков в отраслях экономики Кузбасса // Природные и интеллектуальные ресурсы Сибири. Сибресурс 2022: Сборник материалов XIX Международной научно-практической конференции. Кемерово, 2022. С. 609.1–609.6.
3. Онопенко С. В., Просин М. В., Угарова И. М., Ушакова А. С., Турова Н. Н., Стабровская Е. И. Управление культурой безопасности как способ снижения травматизма на предприятии // Электронный научный журнал Нефтегазовое дело. 2024. № 1. С. 53–74.
4. Региональный информационно-аналитический обзор о состоянии условий и охраны труда в Кузбасса в 2023 году [Электронный ресурс] // Министерство труда и занятости населения Кузбасса, 2024. URL: https://ufz-keмеровo.ru/content/охрана_труда.
5. Фомин А. И., Угарова И. М., Ушакова А. С. Анализ профессиональных заболеваний на производствах Кемеровской области — Кузбасса за период 2023 года: статистика и меры по их снижению // Вестник Научного центра ВостНИИ по промышленной и экологической безопасности. 2024. № 4. С. 89–98.
6. Ильина А. Э., Ушакова А. С., Неверов Е. Н. Анализ профессиональных заболеваний на производственных предприятиях Кемеровской области — Кузбасса за 2022 год: статистика и тенденции // Электронный научный журнал Нефтегазовое дело. 2024. № 3. С. 53–68.
7. Шевченко Л. А. Специфика и тенденции производственного травматизма и профессиональных заболеваний работников организаций Кемеровской области // Вестник Кемеровского государственного университета. Биологические, технические науки и науки о Земле. 2017. № 3. С. 65–71.
8. Урманов А. Р. Обеспечение работников средствами индивидуальной защиты на предприятии // Научно-практические исследования. 2020. № 12–7(35). С. 69–71.
9. Умарова З. Х. А., Малыхина О. В., Юсупова К. С., Юсупова Э. С. Средства индивидуальной защиты: средства защиты органов дыхания // Закономерности и тенденции инновационного развития общества. Волгоград, 2019. С. 57–59.
10. ГОСТ 12.4.115–82 Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты работающих. Общие требования к маркировке. Введен 01.01.1983 г. Москва, 2002. 3 с.

DOI: 10.25558/VOSTNII.2025.34.86.006

UDC 331.45:005.62

© V. L. Shevchik, I. M. Ugarova, E. I. Stabrovskaya, N. N. Turova, 2025

V. L. SHEVCHIK

Student

KemSU, Kemerovo

e-mail: valeriyashevchik@mail.ru

I. M. UGAROVA

Postgraduate Student,

Assistant

KemSU, Kemerovo

e-mail: ugarova260304@mail.ru

E. I. STABROVSKAYA

Candidate of Engineering Sciences
Associate Professor
KemSU, Kemerovo
e-mail: helist@inbox.ru

N. N. TUROVA

Candidate of Engineering Sciences
Associate Professor
KemSU, Kemerovo
e-mail: natalya_turova@inbox.ru

IMPROVEMENT OF PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT FOR WORKERS

The article considers the problem of air pollution and its impact, first of all, on the health of workers, as well as on their performance, focusing on the maximum permissible concentrations of harmful substances, such as dust, aerosols, carbon monoxide and nitrogen oxides.

Using the example of the Kemerovo region-Kuzbass, health pathologies were identified due to exposure to harmful production factors. Statistical data on the growth of occupational diseases and its dependence on the safety culture at enterprises are provided.

Attention is also drawn to the introduction and development of modern, effective personal protective equipment. A practical solution is proposed to minimize the impact of harmful production factors in the workplace, through the introduction of a smart respirator, which is equipped with an adaptive filtration system, especially in polluted air conditions. The article describes in detail the operating principle of such respirators, their advantages over traditional models, as well as the impact on the comfort and health of workers. Particular attention is paid to the integration of new technologies into various industries, such as the chemical industry, construction, medicine, and rescue services.

Keywords: OCCUPATIONAL SAFETY, HARMFUL FACTOR, EXPOSURE TO HARMFUL FACTORS, OCCUPATIONAL DISEASES, POLLUTANTS, PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT, RESPIRATOR, ADAPTIVE FILTRATION SYSTEM.

REFERENCES

1. SanPiN 1.2.3685-21 Hygienic standards and requirements for ensuring the safety and (or) harmlessness of environmental factors for humans. Introduced on 03/01/2021. Moscow: Chief State Sanitary Doctor of the Russian Federation, 2021. 1029 p. [In Russ.].
2. Fomina A. I., Mikhailova N. I., Volgina E. A., E. A. Zavolokina Monitoring the state of working conditions and occupational risks in the sectors of the Kuzbass economy // Natural and intellectual resources of Siberia. Sibresurs 2022: Collection of materials of the XIX International Scientific and Practical Conference [Prirodnyye i intellektualnyye resursy Sibiri. Sibresurs 2022: Sbornik materialov XIX Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii]. Kemerovo, 2022. P. 609.1–609.6. [In Russ.].
3. Onopenko S. V., Prosin M. V., Ugarova I. M., Ushakova A. S., Turova N. N., Stabrovskaya E. I. Management of safety culture as a way to reduce injuries at the enterprise // Electronic scientific journal Oil and Gas business. 2024. No. 1. P. 53–74. [In Russ.].
4. Regional information and analytical review on the state of labor conditions and safety in Kuzbass in 2023 [Electronic resource] // Ministry of Labor and Employment of Kuzbass, 2024. URL: https://ufz-kemerovo.ru/content/охрана_труда. [In Russ.].

5. Fomin A. I., Ugarova I. M., Ushakova A. S. Analysis of occupational diseases in the Kemerovo region – Kuzbass industries for the period 2023: statistics and measures to reduce them // Bulletin of the VostNII Scientific Center for Industrial and Environmental Safety [Vestnik Nauchnogo tsentra VostNII po promyshlennoy i ekologicheskoy bezopasnosti]. 2024. No. 4. P. 89–98. [In Russ.].

6. Ilyina A. E., Ushakova A. S., Neverov E. N. Analysis of occupational diseases at industrial enterprises of the Kemerovo region – Kuzbass for 2022: statistics and trends // Electronic scientific journal Oil and Gas business [Elektronnyy nauchnyy zhurnal Neftegazovoye delo]. 2024. No. 3. P. 53–68. [In Russ.].

7. Shevchenko L. A. Specifics and trends of occupational injuries and occupational diseases of employees of organizations in the Kemerovo region // Bulletin of Kemerovo State University. Biological, technical sciences and Earth Sciences [Vestnik Kemerovskogo gosudarstvennogo universiteta. Biologicheskiye, tekhnicheskiye nauki i nauki o Zemle.]. 2017. No. 3. P. 65–71. [In Russ.].

8. Urmanov A. R. Providing employees with personal protective equipment at the enterprise // Scientific and practical research [Nauchno-prakticheskiye issledovaniya]. 2020. No. 12-7(35). P. 69–71. [In Russ.].

9. Umarova Z. H. A., Malykhina O. V., Yusupova K. S., Yusupova E. S. Personal protective equipment: respiratory protection // Patterns and trends of innovative development of society. Volgograd, 2019. P. 57–59. [In Russ.].

10. GOST 12.4.115–82 Occupational Safety standards system. Personal protective equipment for employees. General labeling requirements. Introduced on 01.01.1983 Moscow, 2002. 3 p. [In Russ.].