

**НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК НИИ «РЕСПИРАТОР»**  
**SCIENTIFIC BULLETIN OF THE NII «RESPIRATOR»**  
**2025. – № 2 (62)**

---

*Евгений Александрович Головченко*, канд. техн. наук, зам. нач.; e-mail: [ennio\\_80@mail.ru](mailto:ennio_80@mail.ru)  
Федеральное государственное казенное учреждение

«Научно-исследовательский институт «Респиратор» МЧС России»  
283048, Донецк, ул. Артема, 157. Тел.: +7 (856) 332-78-36, +7 (949) 340-97-96

*Геннадий Анатольевич Гусар*, канд. техн. наук, доцент; e-mail: [gusargan@mail.ru](mailto:gusargan@mail.ru)  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования «Донецкий национальный технический университет»  
283001, Донецк, ул. Артема, 58. Тел.: +7 (949) 350-86-75

*Yevgeny Aleksandrovich Golovchenko*, Cand. of Tech. Sci., Deputy Head; e-mail: [ennio\\_80@mail.ru](mailto:ennio_80@mail.ru)  
Federal State Institution «The Scientific Research Institute «Respirator» EMERCOM of Russia»

283048, Donetsk, Artema St., 157. Phone: +7 (856) 332-78-83; +7 (949) 340-97-96

*Gennady Anatolievich Gusar*, Cand. of Tech. Sci., Associate Professor; e-mail: [gusargan@mail.ru](mailto:gusargan@mail.ru)

Federal State Budget Educational Institution of Higher Education «Donetsk national technical university»  
283001, Donetsk, Artema St., 58. Phone: +7 (949) 350-86-75

**ТУРБУЛЕНТНАЯ ФИЛЬТРАЦИЯ ГАЗА В ПОРИСТЫХ СРЕДАХ**  
**TURBULENT GAS FILTRATION IN POROUS MEDIA**

**Цель.** Исследование фильтрационного движения потока газов для обоснования уравнения турбулентной фильтрации газа в пористой среде.

**Методика.** Аналитические исследования фильтрационных потоков газа в выработанном пространстве выемочных участков угольных шахт.

**Результаты.** Проведенные исследования показывают, что общая гидродинамическая основа обычных турбулентных течений и турбулентной фильтрации отражена отчетливо – это определяет широкие возможности применения методов исследования турбулентности в пористых средах.

**Научная новизна.** Полученное уравнение наиболее достоверно описывает процесс турбулентной фильтрации газа в пористых средах.

**Практическая значимость.** Уравнение турбулентной фильтрации газа в пористой среде позволит более полно исследовать турбулентную диффузию в пористых средах. Решение вопросов турбулентной диффузии связано с вопросами важнейших задач рудничной аэрогазодинамики и теплопередачи в выработанных пространствах выемочных участков угольных шахт и повышением пожаробезопасности ведения горных работ.

**Ключевые слова:** аэрогазодинамика; фильтрационное движение; пористая среда; турбулентная фильтрация; выработанное пространство.

**Для цитирования:** Головченко Е. А., Гусар Г. А. Турбулентная фильтрация газа в пористых средах // Научный вестник НИИ «Респиратор». – 2025. – № 2 (62). – С. 7–12. – EDN TNSZLO

**Objective.** Determination of the dependence of activation energy of coal dust on the critical temperature of spontaneous combustion to assess its fire-explosive hazard.

**Methods.** Analytical studies of gas filtration flow in the excavated space of coal mine workings.

**Results.** The conducted studies show that the general hydrodynamic basis of ordinary turbulent flows and turbulent filtration is clearly reflected, which determines the wide possibilities of application of methods for the study of turbulence in porous media.

**Scientific novelty.** The obtained equation most correctly describes the process of turbulent gas filtration in porous media.

**Practical value.** The equation of turbulent gas filtration in porous medium will allow to study more fully turbulent diffusion in porous media. The solution of turbulent diffusion issues is connected with the most important problems of mine aerogasodynamics and heat transfer in the excavation areas of coal mines and increasing the fire safety of mining operations.

**Keywords:** aerogasodynamics; filtration motion; porous medium; turbulent filtration; goaf.

**For citation:** Golovchenko Ye. A., Gusar G. A. Turbulent gas filtration in porous media. *Scientific bulletin of the NII «Respirator»*, 2025, no. 2 (62), pp. 7–12. EDN TNSZLO

---

**Валерий Владимирович Мамаев**, д-р техн. наук, гл. науч. сотр.; e-mail: respirator@mail.dnmchs.ru

**Георгий Иванович Пештибай**, канд. техн. наук, нач. отд.; e-mail: g.peftibay@80.mchs.gov.ru

**Николай Александрович Галухин**, ст. науч. сотр.; e-mail: n.galuhin@80.mchs.gov.ru

Федеральное государственное казенное учреждение

«Научно-исследовательский институт «Респиратор» МЧС России»

283048, Донецк, ул. Артема, 157. Тел.: +7 (856) 332-78-36

**Игорь Александрович Татаров**, преподаватель; e-mail: i.tatarov@igps.80.mchs.gov.ru

Федеральное государственное казенное образовательное учреждение

высшего образования «Донецкий институт ГПС МЧС России»

283050, Донецк, ул. Розы Люксембург, 34А. Тел.: +7 (949) 305-76-66

**Valery Vladimirovich Mamayev**, Dr. of Tech. Sci., Main Researcher; e-mail: respirator@mail.dnmchs.ru

**Georgiy Ivanovich Pefitbay**, Cand. of Tech. Sci., Head of Dep.; e-mail: niigd.osmas-1@mail.ru

**Nikolay Aleksandrovich Galukhin**, Senior Research Officer; e-mail: niigd.osmas-7@mail.ru

Federal State Institution «The Scientific Research Institute «Respirator» EMERCOM of Russia»

283048, Donetsk, Artema St., 157. Phone: +7 (856) 332-78-36

**Igor Aleksandrovich Tatarov**, Teacher; e-mail: i.tatarov@igps.80.mchs.gov.ru

Federal State Government Educational Establishment of Higher

Vocational Training «Donetsk Institute of SFS of EMERCOM of Russia»

283050, Donetsk, Rosa Luxemburg St., 34 A. Phone: +7 (949) 305-76-66

## ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ СТВОЛА УСТРОЙСТВА ПОЖАРОТУШЕНИЯ ТОНКОРАСПЫЛЕННОЙ ВОДОЙ SUBSTANTIATION OF DESIGN PARAMETERS OF BARREL OF WATER MIST FIRE EXTINGUISHING DEVICE

**Цель.** Определение оптимальных конструктивных параметров ствола установки для повышения кинетической энергии, полного импульса струи и эффективности тушения пожара.

**Методы.** Аналитические исследования, включающие методы теории центробежной форсунки, расчетные методы определения конструктивных параметров.

**Результаты.** Установлены аналитические зависимости для определения оптимальных геометрических параметров, при которых кинетическая энергия и полный импульс струи на срезе газокапельного сопла максимальны.

**Научная новизна.** Аналитические зависимости для определения радиуса расположения газовых сопел и угла их наклона относительно продольной оси газокапельного сопла при истечении струи с противодавлением получены впервые.

**Практическая значимость.** Установленные аналитические зависимости позволяют определить конструктивные параметры ствола пожаротушающей установки, обеспечивающие максимальную кинетическую энергию и полный импульс на срезе газокапельного сопла, что позволяет повысить эффективность тушения пожара.

**Ключевые слова:** конструктивные параметры; радиус расположения сопел; угол наклона сопел; ствол; пожаротушающая установка.

**Для цитирования:** Мамаев В. В., Пештибай Г. И., Галухин Н. А., Татаров И. А. Обоснование конструктивных параметров ствола устройства пожаротушения тонкораспыленной водой // Научный вестник НИИ «Респиратор». – 2025. – № 2 (62). – С. 13–19. – EDN ACXNIA

**Objective.** Determination of optimal design parameters of the device barrel to increase kinetic energy, total jet impulse and fire extinguishing efficiency.

**Methods.** Analytical studies, including methods of centrifugal nozzle theory, calculation methods for determining design parameters.

**Results.** Analytical dependencies have been established to determine the optimal geometric parameters under which kinetic energy and jet total impulse at gas-droplet nozzle exit have been maximalized.

**Scientific novelty.** For the first time analytical dependencies for determining the gas nozzles radius and angle of their inclination relative to longitudinal axis of gas-droplet nozzle at jet outflow with backpressure have been obtained.

**Practical significance.** The determined analytical dependencies make it possible to determine design parameters of fire extinguishing system barrel, providing maximum kinetic energy and full impulse at gas-droplet nozzle section, allowing increasing the fire extinguishing process efficiency.

**Key words:** design parameters; nozzle location radius; nozzle angle of inclination; barrel; fire extinguishing system.

**For citation:** Mamayev V. V., Peftibay G. I., Galukhin N. A., Tatarov I. A. Substantiation of design parameters of barrel of water mist fire extinguishing device. *Scientific bulletin of the NII «Respirator»*, 2025, no. 2 (62), pp. 13-19. EDN ACXNIA

---

**Владимир Алексеевич Канин**, д-р техн. наук, вед. науч. сотр.; e-mail: vlkanin2@yandex.ru  
**Юрий Анатольевич Пивень**, канд. техн. наук, вед. науч. сотр.; e-mail: piven22@internet.ru  
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
«Республиканский академический научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт горной геологии, геомеханики, геофизики и маркшейдерского дела»  
283001, Донецк, ул. Челюскинцев, 291. Тел.: +7 (949) 368-06-21

**Vladimir Alekseyevich Kanin**, Dr. of Tech. Sci., Leading Researcher; e-mail: vlkanin2@yandex.ru;  
**Yury Anatolyevich Piven**, Cand. of Tech. Sci., Leading Researcher; e-mail: piven22@internet.ru  
Federal State Budget Scientific Institution «Republican Academic Research and Design Institute of Mining Geology, Geomechanics, Geophysics and Mine Surveying»  
83001, Donetsk, Chelyuskintsev st., 291. Phone: +7 (949) 368-06-21

## АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ КОНТРОЛЬ СОДЕРЖАНИЯ В ШАХТНОЙ АТМОСФЕРЕ ВЗРЫВООПАСНЫХ НЕПРЕДЕЛЬНЫХ УГЛЕВОДОРОДОВ AUTOMATED MONITORING OF EXPLOSIVE UNSATURATED HYDROCARBONS IN THE MINE ATMOSPHERE

**Цель.** Установление необходимости и возможности автоматизированного контроля содержания в шахтной атмосфере взрывоопасных непредельных углеводородов.

**Методы.** Анализ литературных источников и результатов шахтных исследований свойств и распределения в горном массиве непредельных углеводородов и выбор датчиков контроля содержания в шахтной атмосфере ацетилена.

**Результаты.** Получены решения круга вопросов, относящихся к установлению путей распространения в горные выработки непредельных углеводородов, их воспламенения, инициирующего взрыв метановоздушной смеси, выбору и апробации в шахтных условиях эффективной коммуникационно-информационной системы и датчиков для осуществления автоматизированного контроля содержания в шахтной атмосфере непредельных углеводородов.

**Научная новизна.** Обоснование прогнозных критериев, необходимых при контроле содержания в шахтной атмосфере ацетилена.

**Практическая значимость.** Выбор и апробация эффективных датчиков контроля в шахтной атмосфере ацетилена и разработка требований к местам их установки в горных выработках.

**Ключевые слова:** непредельные углеводороды в шахтной атмосфере; взрывоопасность ацетилена; газоанализаторы; чувствительные инфракрасные элементы; шахтная атмосфера; автоматизированный контроль.

**Для цитирования:** Канин В. А., Пивень Ю. А. Автоматизированный контроль содержания в шахтной атмосфере взрывоопасных непредельных углеводородов // Научный вестник НИИ «Респиратор». – 2025. – № 2 (62). – С. 20–27. – EDN ZNJOMQ

**The objective.** To establish the necessity and possibility of automated control of the content of explosive unsaturated hydrocarbons in the mine atmosphere.

**Methods.** To establish the necessity and possibility of automated control of the content of explosive unsaturated hydrocarbons in the mine atmosphere.

**Results.** Solutions have been obtained to a range of issues related to the establishment of migration routes into the mine workings of unsaturated hydrocarbons, their ignition, which initiates an explosion of a methane-air mixture, and the selection and testing of an effective communication and information system and sensors in mine conditions for automated monitoring of the content of unsaturated hydrocarbons in the mine atmosphere.

**Scientific novelty.** Substantiation of the forecast criteria necessary for monitoring the acetylene content in the mine atmosphere.

**Practical significance.** It was established that the zones of anomalous gas saturation of the mountain massif are formed in the zones of influence of the faults of the crystalline basement, along which there is a continuous migration of hydrocarbons of thermogenic and endogenous genesis.

**Key words:** *unsaturated hydrocarbons in the mine atmosphere; acetylene explosion hazard; gas analyzers; sensitive infrared elements; mine atmosphere; automated control.*

**For citation:** Kanyn V. A., Pyven Yu. A. Automated monitoring of explosive unsaturated hydrocarbons in the mine atmosphere. *Scientific bulletin of the NII «Respirator»*, 2025, no. 2 (62), pp. 20-27. EDN ZNJOMQ

---

**Виктория Валентиновна Лебедева**, нач. отд.; e-mail: v.lebedeva@80.mchs.gov.ru

Федеральное государственное казенное учреждение

«Научно-исследовательский институт «Респиратор» МЧС России»

283048, Донецк, ул. Артема, 157. Тел.: +7 (856) 332-78-55

**Victoria Valentinovna Lebedeva**, Head of Department; e-mail: v.lebedeva@80.mchs.gov.ru;

Federal State Institution «The Scientific Research Institute «Respirator» EMERCOM of Russia»

283048, Donetsk, Artyoma St., 157, Phone: +7 (856) 332-78-44

## ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ ОГНЕЗАЩИТНОГО ПОКРЫТИЯ К ВОЗДЕЙСТВИЮ ВНЕШНИХ ФАКТОРОВ ASSESSMENT OF FIRE PROTECTION COATING RESISTANCE TO EXTERNAL FACTORS

**Цель.** Оценка огнезащитных свойств покрытия деревянных и металлических конструкций путем установления зависимостей степени влияния внешних факторов на изменение параметров коксового остатка.

**Методы.** Анализ, обобщение и статистическая обработка экспериментальных данных; стандартные и лабораторные методы испытаний, графический метод представления результатов.

**Результаты.** Разработана рецептура огнезащитного покрытия, определены параметры кокса, образующегося в результате нагрева и вспучивания покрытия. Установлены аналитические зависимости изменения кратности вспучивания, потери массы, плотности и пористости вспененного кокса от температуры нагрева огнезащитного покрытия без и после воздействия воды, влажности, а также переменного воздействия температуры и влажности при коэффициенте корреляции 0,80...0,93.

**Научная новизна.** Впервые установлены зависимости влияния воды, переменного воздействия температуры и влажности на изменение параметров кокса, образующегося в процессе нагревания огнезащитного покрытия в диапазоне температур 127...670 °С, позволившие оценить степень влияния внешних факторов на изменение огнезащитных свойств покрытия.

**Практическая значимость.** В комплекс обязательных характеристик огнезащитных покрытий, стойких к воздействию внешних факторов, должны входить параметры вспучивания и сохранности слоя, что позволит в полной мере оценить сохранение (изменение) огнезащитных свойств покрытия с учетом динамики их изменения и период эффективности огнезащиты конструкции.

**Ключевые слова:** *кокосый остаток; критерий оценки сохранения эффективности огнезащитного покрытия; огнестойкость строительных конструкций; огнезащитное покрытие вспучивающегося типа; параметры вспененного кокса; сохранение огнезащитных свойств.*

**Для цитирования:** *Лебедева В. В. Оценка устойчивости огнезащитного покрытия к воздействию внешних факторов // Научный вестник НИИ «Респиратор». – 2025. – № 2 (62). – С. 28–34. EDN XHFNJY*

**Objective.** Evaluate the fire protection properties of coatings of wooden and metal structures by establishing dependencies of the external factors influence degree on changes in the coke residue parameters.

**Methods.** Analysis, generalization and statistical processing of experimental data; standard and laboratory testing methods, graphical method of presenting results.

**Results.** Fire-protective coating formulation has been developed, and coke parameters formed as a result of coating heating and swelling have been determined. Analytical dependencies have been established for changes in swelling ratio, mass loss, density and porosity of foamed coke on heating temperature of fire-protective coating without and after exposure to water, humidity, as well as variable exposure to temperature and humidity with correlation coefficient of 0.80...0.93.

**Scientific novelty.** For the first time, dependences of influence of water, variable effects of temperature and humidity on change in coke parameters formed during the fire-protective coating heating in the temperature range of

127...670 °C have been established, which made it possible to assess the degree of external factors influence on the coating fire-protective properties change.

**Practical significance.** Set of mandatory characteristics of fire-protective coatings resistant to external factors must include parameters of swelling and preservation of the layer, which will allow a full assessment of the preservation (change) of the coating fire-protective properties, taking into account the dynamics of their change and the period of effectiveness of fire protection of the structure.

**Keywords:** *coke residue; criterion for assessing the preservation of fire protection coating efficiency; building structures fire resistance; swollen fire protection coating; foamed coke parameters; preservation of fire protection properties.*

**For citation:** Lebedeva V. V. Assessment of fire protection coating resistance to external factors. *Scientific bulletin of the NII «Respirator»*, 2025, no. 2 (62), pp. 28-34. EDN XHFNJY

---

*Эльвира Николаевна Филатьева, канд. техн. наук, доцент кафедры; e-mail: Elafilatyeva@gmail.com*

*Александр Тимофеевич Павленко, канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры;*

*e-mail: pavlenko1901@yandex.ru*

*Михаил Владимирович Филатьев, д-р техн. наук, доцент, профессор кафедры;*

*e-mail: Mfilatev@gmail.com*

*Александр Васильевич Красногрудов, канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры;*

*e-mail: krasnogradov@mail.ru*

*Владимир Юрьевич Малкин, д-р экон. наук, доцент, директор Института гражданской защиты;*

*e-mail: malkvu@mail.ru,*

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования*

*«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»,*

*291034, г. Луганск, кв. Молодежный, 20-а. Тел.: +7 (959) 111-29-45*

*Elvira Nikolaevna Filatieva, Cand. of Tech. Sci., Associate Professor of the Department;*

*e-mail: Elafilatyeva@gmail.com*

*Alexander Timofeevich Pavlenko, Cand. of Tech. Sci., Associate Professor of the Department;*

*e-mail: pavlenko1901@yandex.ru*

*Mikhail Vladimirovich Filatiev, Dr. of Tech. Sci., Associate Professor, Professor of the Department;*

*e-mail: Mfilatev@gmail.com*

*Alexander Vasilyevich Krasnogradov, Cand. of Tech. Sci., Associate Professor,*

*Associate Professor of the Department; e-mail: krasnogradov@mail.ru*

*Vladimir Yuryevich Malkin, Dr. of Economics, Associate Professor, Director of the Institute of Civil Defense;*

*e-mail: malkvu@mail.ru*

*Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education*

*«Lugansk Vladimir Dahl State University»*

*291034, Lugansk, Molodezhny kv., 20-a. Phone: +79591112945*

## **АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ УГЛЕОБРАЗОВАНИЯ И ПРОЯВЛЕНИЯ ОПАСНЫХ СВОЙСТВ ШАХТОПЛАСТОВ ACTUAL ISSUES OF STUDYING COAL FORMATION PROCESSES AND THE MANIFESTATION OF HAZARDOUS PROPERTIES OF COAL SEAMS**

**Цель.** Исследование процессов углеобразования для научного обоснования прогнозирования возникновения и проявления опасных свойств конкретных шахтопластов при ведении горных работ.

**Методы.** Исследование базируется на современных представлениях о процессах углеобразования. Для подтверждения или установления несоответствия процессов, происходивших на разных стадиях углеобразования привлечены экспериментальные данные справочно-нормативных документов. Статистическая обработка экспериментальных данных позволяет установить изменение элементного состава органической или горючей массы на разных стадиях метаморфических преобразований шахтопластов.

**Результаты** проведенных исследований позволили разработать научно обоснованные предложения по уточнению общей схемы углеобразования.

**Научная новизна** состоит в возможности формирования опасных свойств угольных шахтопластов не только на стадии метаморфических преобразований, а их возникновение генетически связано в значительной степени с предыдущими процессами накопления исходного материала, который подвергался

последовательному преобразованию на торфяной, буроугольной, каменноугольной или антрацитовых стадиях углеобразования.

**Практическая значимость.** Результаты проведенных аналитических исследований могут быть использованы для решения ряда актуальных научных задач по совершенствованию нормативной базы безопасного ведения горных работ и предупреждению аварийных ситуаций.

**Ключевые слова:** угольные шахтопласты; опасные свойства; процессы; углеобразование; стадии; нормативная база; безопасность; усовершенствование; проблемы.

**Для цитирования:** Филатьева Э. Н., Павленко А. Т., Филатьев М. В., Красногрудов А. В., Малкин В. Ю. Актуальные проблемы исследования процессов углеобразования и проявления опасных свойств шахтопластов // Научный вестник НИИ «Респиратор». – 2025. – № 2 (62). – С. 35–44. EDN WFEGEW

**Objective.** Study of coal formation processes for scientific substantiation of forecasting of occurrence and manifestation of hazardous properties of specific coal seams during mining operations.

**Methods.** The study is based on modern concepts of coal formation processes. To confirm or establish the discrepancy between the processes occurring at different stages of coal formation, experimental data from reference and regulatory documents have been used. Statistical processing of experimental data makes it possible to establish changes in the elemental composition of organic or combustible mass at different stages of metamorphic transformations of coal seams.

**The results** of the conducted studies have made it possible to develop scientifically substantiated proposals for clarifying the general scheme of coal formation.

**The scientific novelty** consists in the possibility of hazardous properties formation of coal seams not only at the stage of metamorphic transformations, and their occurrence is genetically associated, to a large extent, with previous processes of accumulation of the source material, which has been subjected to successive transformation at the peat, brown coal, coal or anthracite stages of coal formation.

**Practical significance.** The results of the conducted analytical studies can be used to solve a number of urgent scientific issues on improving the regulatory framework for safe mining operations and preventing emergency situations.

**Key words:** coal seams; hazardous properties; processes; coal formation; stages; regulatory framework; safety; improvement; problems.

**For citation:** Filatieva E. N., Pavlenko A. T., Filatiev M. V., Krasnogradov A. V., Malkin V. Yu. Actual issues of studying coal formation processes and the manifestation of hazardous properties of coal seams. *Scientific bulletin of the NII «Respirator»*, 2025, no. 2 (62), pp. 35–44. EDN WFEGEW

---

**Александр Васильевич Баринов**, д-р техн. наук, профессор, профессор кафедры;  
e-mail: a.barinov@agz.50.mchs.gov.ru

**Михаил Федрович Баринов**, канд. техн. наук, доцент, начальник кафедры; e-mail: barinovmf@rambler.ru

**Антон Андреевич Кучербаев**, слушатель; e-mail: marteldoran@gmail.com

**Евгений Вячеславович Иванов**, канд. техн. наук, доцент; e-mail: e.ivanov@amchs.ru

Федеральное государственное бюджетное военное образовательное учреждение высшего образования «Академия гражданской защиты Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий»

141435, Московская обл., г. Химки, мкр. Новогорск, ул. Соколовская, 1А. Тел.: +7 (498) 699-06-94

**Aleksandr Vasil'evich Barinov**, Dr. of Tech. Sci., Professor, Professor of the Department;  
e-mail: a.barinov@agz.50.mchs.gov.ru

**Mihail Fedrovich Barinov**, Cand. of Tech. Sci., Associate Professor, Head of the Department;  
e-mail: barinovmf@rambler.ru

**Anton Andreevich Kucherbaev**, Student; e-mail: marteldoran@gmail.com

**Yevgeny Vyacheslavovich Ivanov**, Cand. of Tech. Sci., Associate Professor; e-mail: e.ivanov@amchs.ru

Federal State Budget Military Educational Institution of Higher Education  
«The Civil Defence Academy of the Ministry of the Russian Federation for Civil Defence,  
Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters»

141435, Moscow region, Khimki, md. Novogorsk, Sokolovskaya st., 1A. Phone: +7 (498) 699-06-94

**ИССЛЕДОВАНИЕ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ СПАСАТЕЛЯ  
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ  
RESEARCH OF MULTIFUNCTIONAL RESCUER  
PROTECTION USING POLYMER MATERIALS**

**Цель.** Определение основных зависимостей при разработке полимерных материалов для защитной экипировки спасателей, а также оценка многофункциональности этих материалов.

**Методы.** Системный анализ информационных источников, а также результатов экспериментальных исследований защитных свойств современных многофункциональных материалов.

**Результаты.** Установлены и систематизированы основные закономерности для определения защитных свойств материалов на этапе их разработки и изготовления.

**Научная новизна.** Впервые обобщен и разработан методический подход к определению свойств многофункциональных материалов для создания защитной экипировки спасателей.

**Практическая значимость.** Внедрение установленных зависимостей в практике создания новых материалов с заранее заданными свойствами позволит обеспечить необходимый уровень защиты спасателей при проведении аварийно-спасательных работ.

**Ключевые слова:** защитная экипировка; аварийно-спасательные работы; многофункциональные материалы; защита от осколков.

**Для цитирования:** Баринов А. В., Баринов М. Ф., Кучербаев А. А., Иванов Е. В. Исследование многофункциональной защиты спасателя с использованием полимерных материалов // Научный вестник НИИ «Респиратор». – 2025. – № 2 (62). – С. 45–54. – EDN XXDCFB

**Objective.** Determination of the main dependencies in the development of polymeric materials for protective equipment for rescuers, as well as an assessment of the multifunctionality of these materials.

**Methods.** A systematic analysis of literary sources, as well as the results of experiments aimed at studying the protective properties of modern multifunctional materials.

**Results.** The main patterns that allow determining the protective properties of materials at the stage of development and manufacture have been identified and systematized.

**Scientific novelty.** For the first time, an approach to the selection of properties of multifunctional materials used to create protective equipment for rescuers is generalized and outlined.

**Practical significance.** By introducing the presented dependencies into practice, it is possible to create new materials with predefined properties, which will ensure the necessary level of protection for rescuers during rescue operations.

**Key words:** protective equipment; emergency rescue operations; multifunctional materials; protection from splinters.

**For citation:** Barinov A. V., Barinov M. V., Kucherbaev A. A., Ivanov E. V. Research of multifunctional rescuer protection using polymer materials. *Scientific bulletin of the NII «Respirator»*, 2025, no. 2 (62), pp. 45-54. EDN XXDCFB

---

*Анатолий Филиппович Долженков, д-р техн. наук, вед. науч. сотр; e-mail: a.dolzhenkov@80.mchs.gov.ru*

*Татьяна Олеговна Мороз, нач. отд.; e-mail: t.moroz@80.mchs.gov.ru*

*Федеральное государственное казенное учреждение*

*«Научно-исследовательский институт «Респиратор» МЧС России»*

*283048, Донецк, ул. Артема, 157. Тел.: +7 (856) 332-78-43*

*Anatoliy Filippovich Dolzhenkov, Dr. of Tech. Sci., Leading Researcher; e-mail: a.dolzhenkov@80.mchs.gov.ru;*

*Tatyana Olegovna Moroz, Head of Department; e-mail: t.moroz@80.mchs.gov.ru*

*Federal State Institution «The Scientific Research Institute «Respirator» EMERCOM of Russia»*

*283048, Donetsk, Artyoma St., 157, Phone: +7 (856) 332-78-43*

**ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗАЩИТНОЙ ОДЕЖДЫ СПАСАТЕЛЕЙ  
ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫХ ФАКТОРОВ  
EVALUATION OF RESCUERS PROTECTIVE CLOTHING EFFECTIVENESS WHEN EXPOSED TO  
HIGH-TEMPERATURE FACTORS**

**Цель.** Исследование характера термического воздействия на спасателя теплового потока различной плотности и обоснование времени его пребывания в различных температурных условиях.

**Методика.** Анализ и обобщение результатов теоретических и экспериментальных исследований эффективности защитной одежды. Обоснование номенклатуры методов исследования контактных и бесконтактных физико-химических характеристик термозащитных тканей, применяемых для изготовления термостойкой защитной одежды спасателей.

**Результаты.** Получены зависимости степени воздействия теплового потока различной плотности на кожу человека и сформулированы требования к теплозащитной одежде спасателя. Обоснованы подходы к прогнозированию времени, которое теоретически достаточно для получения ожогов второй степени в результате воздействия на спасателя теплового потока.

**Научная новизна.** Установлена зависимость степени защищенности пожарного-спасателя от теплопроводности специального материала защитной одежды, свойств материала верха отражать тепловое излучение и его воспламеняемости.

**Практическая значимость.** Полученные результаты позволили обосновать требования к теплозащитной одежде спасателя, эксплуатируемой при термическом воздействии теплового потока различной плотности и времени пребывания человека в различных температурных условиях.

**Ключевые слова:** *теплозащитная одежда; термодеструкция; пожарный-спасатель; тепловой поток; термостойкость; конвективный нагрев.*

**Для цитирования:** Долженков А. Ф., Мороз Т. О. Оценка эффективности защитной одежды спасателей при воздействии высокотемпературных факторов // Научный вестник НИИ «Респиратор». – 2025. – № 2 (62). – С. 55–60. EDN PIQHAW

**Objective.** Study of heat flow thermal impact nature of varying density on a rescuer and time substantiation of rescuer stay under various temperature conditions.

**Methods.** Analysis and generalization of theoretical and experimental studies results of the protective clothing effectiveness. Substantiation of the methods nomenclature for studying contact and non-contact physical and chemical specifications of thermal protective fabrics used for manufacture of heat-resistant protective clothing for rescuers.

**Results.** Dependences of heat flow impact degree of different density on human skin have been obtained and requirements for heat-protective clothing of a rescuer have been formulated. Approaches to predicting the time that is theoretically sufficient for receiving second-degree burns as a result of heat flow impact on a rescuer have been substantiated.

**Scientific novelty.** Dependence has been identified between the protection degree of firefighter-rescuer and thermal conductivity of protective clothing special material, upper material ability to reflect thermal radiation and its flammability.

**Practical value.** The results obtained made it possible to substantiate the heat protective clothing requirements of a rescuer used under the heat flow thermal influence of different densities and the time of a rescuer 's stay under different temperature conditions.

**Keywords:** *heat protective clothing; thermal destruction; firefighter-rescuer; heat flow; heat resistance; convective heating.*

**For citation:** Dolzhenkov A. F., Moroz T. O. Evaluation of rescuers protective clothing effectiveness when exposed to high-temperature factors. *Scientific bulletin of the NII «Respirator»*, 2025, no. 2 (62), pp. 55-60. EDN PIQHAW

---

*Любовь Алексеевна Зборщик, ст. науч. сотр.; e-mail: lzborschik@yandex.ru*

*Руслан Сергеевич Плетенецкий, ст. науч. сотр.; e-mail: zoloto-russland@yandex.ru*

*Виктор Иванович Францев, вед. инж.; e-mail: oszd\_niigd\_3@mail.ru*

*Федеральное государственное казенное учреждение*

*«Научно-исследовательский институт «Респиратор» МЧС России»*

*283048, Донецк, ул. Артема, 157. Тел.: +7 (856) 332-78-45*

*Lyubov Alekseyevna Zborshchik, Senior Researcher; e-mail: lzborschik@yandex.ru*

*Ruslan Sergeyevich Pletenetskiy, Senior Researcher; e-mail: zoloto-russland@yandex.ru*

*Viktor Ivanovich Frantsev, Lead Engineer; e-mail: oszd\_niigd\_3@mail.ru*

*Federal State Institution «The Scientific Research Institute «Respirator» EMERCOM of Russia»*

*283048, Donetsk, Artyoma st., 157. Phone: +7 (856) 332-78-45*

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЗАЩИТНОГО ФУТЛЯРА ШАХТНОГО САМОСПАСАТЕЛЯ  
IMPROVING MINE SELF-RESCUER PROTECTIVE CASE**

**Цель.** Определение путей совершенствования защитного футляра шахтного самоспасателя в части эргономических и эксплуатационных показателей.

**Методы.** Аналитические методы исследования факторов, негативно влияющих на защитный футляр шахтного самоспасателя.

**Результаты.** Рассмотрены этапы совершенствования защитных футляров шахтных самоспасателей.

**Научная новизна.** Проанализированы требования к футляру шахтного самоспасателя, к материалам для его изготовления, определены наиболее перспективные из них.

**Практическая значимость.** В результате анализа определены наиболее перспективные материалы, которые могут быть применены для изготовления футляра шахтного самоспасателя.

**Ключевые слова:** *дыхательный аппарат; средства индивидуальной защиты органов дыхания; самоспасатель; защитный футляр.*

**Для цитирования:** Зборщик Л. А., Плетенецкий Р. С., Францев В. И. Совершенствование защитного футляра шахтного самоспасателя // Научный вестник НИИ «Респиратор». – 2025. – № 2 (62). – С. 61–67. EDN XMGMJM

**Objective:** Identify the ways to improve mine self-rescuer protective case in terms of ergonomic and operational indicators.

**Methods.** Analytical methods for studying factors that negatively affect mine self-rescuer protective case.

**Results.** Stages of improving the protective cases of mine self-rescuers have been considered.

**Scientific novelty.** It has been established that mine self-rescuer protective case, as the main Respiratory system protective device for underground accidents, must be rigid and resistant to significant mechanical impacts and preferably made of corrosion-resistant, impact-resistant materials.

**Practical significance.** As a result of the study, the most promising materials for application in mine self-rescuer case have been identified.

**Key words:** *breathing apparatus; respiratory system protective device; self-rescuer; protective case.*

**For citation:** Zborshchik L. A., Pletenetskiy R. S., Frantsev V. I. Improving mine self-rescuer protective case. *Scientific bulletin of the NII «Respirator»*, 2025, no. 2 (62), pp. 61-67. EDN XMGMJM

*Денис Анатольевич Федоров, главный специалист<sup>1</sup>, аспирант<sup>2</sup>; e-mail: d.fedorov@vgsch.mchs.gov.ru*

<sup>1</sup>Федеральное государственное унитарное предприятие

«Военизированная горноспасательная часть» МЧС России,

<sup>2</sup>Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего

образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

115193 Москва, ул. Петра Романова, 7, стр. 1. Тел.: + 7 (495) 677-36-65

*Denis Anatolyevich Fedorov, Lead Specialist<sup>1</sup>, Postgraduate Student<sup>2</sup>; e-mail: d.fedorov@vgsch.mchs.gov.ru*

<sup>1</sup>Federal State Unitary Enterprise «Paramilitary Mountain Rescue Unit» EMERCOM of Russia

<sup>2</sup>National University of Science and Technology «MISIS»

115193 Moscow, Petr Romanov st., 7/1. Phone: + 7 (495) 677-36-65

## **ВЛИЯНИЕ ЛОБОВЫХ АЭРОДИНАМИЧЕСКИХ СОПРОТИВЛЕНИЙ НА БЕЗОПАСНОСТЬ ГОРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ THE IMPACT OF SHOCK AERODYNAMIC RESISTANCE ON THE SAFETY OF MINE**

**Цель работы.** Определение лобового аэродинамического сопротивления, обусловленного движущимся самоходным горным оборудованием, для обоснования увеличения дополнительной депрессии при перераспределении воздушных потоков.

**Методы.** Аналитические исследования параметров проветривания горных предприятий с учетом аэродинамических сопротивлений горношахтного оборудования.

**Результаты.** Предложена методика определения коэффициента лобового аэродинамического сопротивления, приведен пример влияния лобового аэродинамического сопротивления на перераспределение воздушных потоков и увеличение дополнительной депрессии, обусловленной лобовым аэродинамическим сопротивлением.

**Научная новизна.** Впервые предложено к лобовым аэродинамическим сопротивлениям относить только движущиеся объекты в горных выработках предприятий.

**Практическая значимость.** Полученные результаты могут быть использованы для анализа состояния шахтной вентиляционной сети, повышения точности расчетов режимов проветривания, что позволит повысить общий уровень безопасности и эффективность ведения горных работ.

**Ключевые слова:** шахта; лобовое аэродинамическое сопротивление; проветривание; безопасность; эксперимент; методика.

**Для цитирования:** Федоров Д. А. Влияние лобовых аэродинамических сопротивлений на безопасность горных предприятий // Научный вестник НИИ «Респиратор». – 2025. – № 2 (62). – С. 68–75. EDN YVGFEA

**Objective.** Determination of frontal aerodynamic drag caused by moving self-propelled mining equipment.

**Methods.** Analytical studies of the ventilation parameters of mining enterprises, taking into account the aerodynamic resistances of mining equipment.

**Results.** The procedure for determining the coefficient of frontal aerodynamic drag is proposed, and an example of the effect of frontal aerodynamic drag on the redistribution of air flows and an increase in additional depression caused by frontal aerodynamic drag is given.

**Scientific novelty.** For the first time, it is proposed to classify only moving objects in mine workings as frontal aerodynamic resistance.

**Practical significance.** The results obtained can be used to analyze the condition of the mine ventilation network, improve the accuracy of ventilation calculations, which will improve the overall level of safety and efficiency of mining operations.

**Key words:** mine; frontal aerodynamic resistance; ventilation; safety; experiment; technique.

**For citation:** Fedorov D. A. The impact of shock aerodynamic resistance on the safety of mine. *Scientific bulletin of the NII «Respirator»*, 2025, no. 2 (62), pp. 68-75. EDN YVGFEA

---

*Валерий Владимирович Мамаев, д-р техн. наук, гл. науч. комп.; e-mail: respirator@mail.dnmchs.ru*

*Анатолий Федорович Иваненко, нач. отд.; e-mail: ianatoliy58@yandex.ru*

*Петр Евгеньевич Мухин, канд. техн. наук, вед. науч. комп.; e-mail: petr63203@gmail.com*

*Федеральное государственное казенное учреждение*

*«Научно-исследовательский институт «Респиратор» МЧС России»*

*283048, Донецк, ул. Артема, 157. Тел.: +7 (856) 332-78-49*

*Valery Vladimirovich Mamayev, Dr. of Tech. Sci., Main Researcher; e-mail: respirator@mail.dnmchs.ru*

*Anatoliy Fedorovich Ivanenko, Head of Department; e-mail: ianatoliy58@yandex.ru*

*Petr Evgenievich Mukhin, Cand. of Tech. Sci., Leading Researcher; e-mail: petr63203@gmail.com*

*Federal State Institution «The Scientific Research Institute «Respirator» EMERCOM of Russia»*

*283048, Donetsk, Artyoma st., 157. Phone: +7 (856) 332-78-49*

## **ОЦЕНКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА ГОРНОСПАСАТЕЛЯ ПРИ РАЗРАБОТКЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПЛАНА ЛИКВИДАЦИИ АВАРИЙ ASSESSMENT OF MINE RESCUERS OCCUPATIONAL HAZARDS WHEN DEVELOPING EMERGENCY RESPONSE PLAN MEASURES**

**Цель.** Обоснование методического подхода к разработке мероприятий по обеспечению безопасности ведения аварийно-спасательных работ на основе оценки профессионального риска горноспасателя.

**Методы.** Анализ, обобщение и систематизация материалов по анализу опасностей и оценке риска, количественный и качественный метод.

**Результаты.** Обоснован методический подход к оценке профессионального риска при разработке мероприятий плана ликвидации аварий на угольных шахтах.

**Научная новизна.** Впервые разработаны алгоритмы анализа и оценки профессионального риска при разработке мероприятий плана ликвидации аварий на угольных шахтах.

**Практическая значимость.** Предложенный методический подход и разработанные алгоритмы позволяют оценить профессиональный риск горноспасателя на стадии разработки мероприятий плана ликвидации аварий.

**Ключевые слова:** план ликвидации аварий; мероприятия; профессиональный риск; горноспасатель; алгоритмы анализа и оценка риска.

**Для цитирования:** Мамаев В. В., Иваненко А. Ф., Мухин П. Е. Оценка профессионального риска горноспасателя при разработке мероприятий плана ликвидации аварий // Научный вестник НИИ «Респиратор». – 2025. – № 2 (62). – С. 76–83. – EDN XGJPOB

**Objective.** Substantiate methodological approach to the development of measures to ensure the emergency rescue operations safety based on mine rescuer occupational risk assessment.

**Methods.** Analysis, generalization and systematization of materials on hazard analysis and risk assessment, quantitative and qualitative method.

**Results.** Methodological approach to assessing occupational risk when developing measures for the emergency response plan measures in coal mines has been substantiated.

**Scientific novelty.** For the first time, algorithms for analyzing and assessing professional risk have been developed when developing measures for emergency response plan in coal mines.

**Practical value.** The proposed methodological approach and developed algorithms allow assessing mine rescuer occupational risk at the stage of developing measures for emergency response plan.

**Keywords:** *emergency response plan; measures; occupational risk; mine rescuer; risk analysis algorithms and assessment.*

**For citation:** Mamayev V. V., Ivanenko A. F., Mukhin P. E. Assessment of mine rescuers occupational hazards when developing emergency response plan measures. *Scientific bulletin of the NII «Respirator»*, 2025, no. 2 (62), pp. 76-83. EDN XGJPOB

---

*Елена Ивановна Добрякова, науч. сотр.; e-mail: respirator@mail.dnmchs.ru  
Федеральное государственное казенное учреждение  
«Научно-исследовательский институт «Респиратор» МЧС России»  
283048, Донецк, ул. Артема, 157. Тел.: +7 (856) 332-78-44*

*Elena Ivanovna Dobryakova, Researcher; e-mail: respirator@mail.dnmchs.ru  
Federal State Institution «The Scientific Research Institute «Respirator» EMERCOM of Russia»  
283048, Donetsk, Artyoma St., 157, Phone: +7 (856) 332-78-44*

## **ОБОСНОВАНИЕ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ НАВИГАЦИОННЫХ СИСТЕМ ПРИ ВЫНУЖДЕННОЙ ЭВАКУАЦИИ FEASIBILITY OF NAVIGATION SYSTEMS APPLICATION DURING EMERGENCY EVACUATION**

**Цель.** Обоснование целесообразности применения навигационных систем при вынужденной эвакуации в зданиях с массовым пребыванием людей.

**Методика.** Аналитические исследования модели процесса обеспечения вынужденной эвакуации с помощью навигационных систем в зданиях и систем оповещения и управления эвакуацией.

**Результаты.** Систематизирована информация о принципах работы навигационных систем для зданий. Выполнена оценка целесообразности применения навигационных систем при вынужденной эвакуации и степени влияния навигационных систем на процесс вынужденной эвакуации.

**Научная новизна.** Разработана модель процесса обеспечения вынужденной эвакуации с помощью навигационных систем в зданиях с массовым пребыванием людей и систем оповещения и управления эвакуацией с учетом психоэмоционального состояния человека.

**Практическая значимость.** Исследования целесообразности применения навигационных систем в здании при вынужденной эвакуации и содействие ее внедрению на законодательном уровне позволит повысить уровень безопасности людей в местах их массового пребывания.

**Ключевые слова:** *пожарная безопасность; эвакуация; позиционирование; месторасположение; психоэмоциональное состояние.*

**Для цитирования:** *Добрякова Е. И. Обоснование целесообразности применения навигационных систем при вынужденной эвакуации // Научный вестник НИИ «Респиратор». – 2025. – № 2 (62). – С. 84–93. – EDN TTJNHN*

**Objective.** Justify the feasibility of navigation systems application during forced evacuation in buildings with large number of people.

**Methodology.** Analytical research of the process model of providing emergency evacuation using navigation systems and warning and evacuation control systems in buildings.

**Results.** The information on the principles of navigation systems operation for buildings has been systematized. The feasibility of navigation systems application during emergency evacuation and the degree of navigation systems influence on the emergency evacuation process has been assessed.

**Scientific novelty.** The process model of ensuring emergency evacuation using navigation systems in buildings with a large number of people and warning and evacuation control systems has been developed, taking into account the psycho-emotional state of a person.

**Practical significance.** Research of feasibility of navigation systems application in buildings during emergency evacuation and promoting its implementation at the legislative level will improve the safety level in places with large number of people.

**Keywords:** *fire safety; evacuation; positioning; location; psycho-emotional state.*

**For citation:** Dobryakova E. I. Feasibility of navigation systems application during emergency evacuation. *Scientific bulletin of the NII «Respirator»*, 2025, no. 2 (62), pp. 84-93. EDN TTJNHN

---

**Виталий Александрович Руденко**, первый заместитель генерального директора<sup>2</sup>, аспирант<sup>1</sup>;  
e-mail: rva@vgsch.ru

<sup>1</sup>Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

<sup>2</sup>Федеральное государственное унитарное предприятие «Военизированная горноспасательная часть» МЧС России  
115193 Москва, ул. Петра Романова, 7 стр. 1. Тел.: + 7 (495) 677-36-72

**Vitaly Aleksandrovich Rudenko**, First Deputy Director General<sup>2</sup>, Postgraduate Student<sup>1</sup>;  
e-mail: rva@vgsch.ru

<sup>1</sup>National University of Science and Technology «MISIS»

<sup>2</sup>Mines Rescue Service «VGSC»  
115193 Moscow, Petr Romanov st., 7/1. Phone: + 7 (495) 677-36-72

## МЕТОДИКА РАСЧЁТА ЧИСЛЕННОСТИ И ОПТИМАЛЬНОЙ РАССТАНОВКИ ЧЛЕНОВ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ГОРНОСПАСАТЕЛЬНЫХ КОМАНД ДЛЯ УГОЛЬНЫХ ШАХТ METHODOLOGY FOR CALCULATING THE NUMBER AND OPTIMAL PLACEMENT OF MEMBERS OF THE AUXILIARY MINE RESCUE TEAMS FOR COAL MINES

**Цель работы.** Повышение безопасности и эффективного выполнения работ по локализации и ликвидации аварий членами вспомогательных горноспасательных команд на основе научного обоснования их численности и оптимальной расстановки в шахте.

**Методы.** Аналитические исследования готовности угольных шахт к противоаварийной защите с учетом тактики ведения горноспасательных работ на угольных шахтах.

**Результаты.** Разработана методика расчёта численности членов вспомогательных горноспасательных команд на угольных шахтах с учетом их основной профессии и предложен порядок их расстановки.

**Научная новизна.** Впервые научно обоснованы численность и расстановка членов вспомогательных горноспасательных команд с учетом их профессий и должностных обязанностей, требований действующих нормативных документов для выполнения превентивных мер по локализации и ликвидации аварий в шахте, а также устранения их последствий.

**Практическая значимость.** Согласно расчетам по данной методике во всех наиболее опасных местах будут находиться члены вспомогательных горноспасательных команд в количестве, достаточном для проведения превентивных мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий, а также оказания первой помощи пострадавшим.

**Ключевые слова:** *шахта; горноспасательное дело; вспомогательные горноспасательные команды; численность; расстановка; методика.*

**Для цитирования:** Руденко В. А. Методика расчёта численности и оптимальной расстановки членов вспомогательных горноспасательных команд для угольных шахт // Научный вестник НИИ «Респиратор». – 2025. – № 2 (62). – С. 94–100. – EDN NVWTZG

**Objective.** Development of a procedure for accounting for the placement of members of the auxiliary mine rescue teams and calculating their number for coal mines.

**Methods.** Analytical studies of the readiness of coal mines for emergency protection, taking into account the tactics of mining rescue operations in coal mines.

**Results.** The procedure for accounting for the placement of members of the VGK in coal mines is proposed and the methodology for calculating the number of members of the VGK is given, taking into account their main profession.

**Scientific novelty.** When calculating the number, the professions and job responsibilities of the members of the VGK are taken into account, which make it possible to safely and effectively carry out actions to localize and eliminate accidents at the mine.

**Practical value.** According to calculations based on this methodology, in all the most dangerous places there will be enough members of the Supreme Command to carry out preventive measures to localize and eliminate the consequences of accidents, as well as provide first aid to victims.

**Keywords:** mine; mining rescue; auxiliary mining rescue formations; number; arrangement; methodology.

**For citation:** Rudenko V. A. Methodology for calculating the number and optimal placement of members of the auxiliary mine rescue teams for coal mines. *Scientific bulletin of the NII «Respirator»*, 2025, no. 2 (62), pp. 94-100. EDN NVWTZG

---

*Алексей Вячеславович Веселов, канд. воен. наук, старший преподаватель; e-mail: Alexey-1987@mail.ru*

*Роман Михайлович Давыдов, курсант; e-mail: roma2003101@yandex.ru*

*ФГБВОУ ВО «Академия гражданской защиты МЧС России»*

*141435, Московская обл., г. Химки, мкр. Новогорск, ул. Соколовская, стр. 1А. Тел.: +7 (913) 466-68-87*

*Александр Викторович Кузьмин, канд. техн. наук, доцент; e-mail: avkuzmin16@gmail.com*

*ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технический*

*университет им. А. Н. Туполева – КАИ»*

*420111, г. Казань, ул. Толстого, 15. Тел.: +7 (909) 311-57-22*

*Aleksey Vyacheslavovich Veselov, Cand. of Military Sci., Senior Lecturer; e-mail: Alexey-1987@mail.ru*

*Roman Mikhaylovich Davydov, Cadet; e-mail: roma2003101@yandex.ru*

*The Civil Defence Academy of EMERCOM of Russia*

*141435, Moscow region, Khimki, md. Novogorsk, Sokolovskaya st., 1A. Phone: +7 (913) 466-68-87*

*Alexander Viktorovich Kuzmin, Cand. of Tech. Sci., Associate Professor; e-mail: avkuzmin16@gmail.com*

*FSBEI HE «Kazan National Research Technical University named after A. N. Tupolev – KAI»*

*420111, Kazan, Tolstoy st., 15. Phone: +7 (909) 311-57-22*

## **К ВОПРОСУ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ПОИСКА ПОСТРАДАВШИХ ON THE QUESTION OF ASSESSING THE EFFECTIVENESS OF TECHNICAL MEANS FOR SEARCHING VICTIMS**

**Цель.** Повышение эффективности технических средств для поиска пострадавших в условиях чрезвычайных ситуаций, связанных с разрушениями зданий и сооружений.

**Методы.** Применен комплексный метод исследования, включающий анализ литературных источников, проведен детальный обзор современных технических средств поиска, включая акустические, тепловизионные и радиолокационные системы, применяемые в условиях чрезвычайных ситуаций.

**Результаты.** Применение комплексного показателя позволяет внедрение в практическую деятельность проведение многокритериального и системного анализа эффективности технических средств для поиска и обнаружения пострадавших в условиях чрезвычайных ситуаций, связанных с масштабными разрушениями зданий и сооружений.

**Научная новизна.** Методология позволяет систематизировать технические характеристики, требующие их оптимизации для поискового оборудования.

**Практическая значимость.** Представленные практические рекомендации могут быть полезны с точки зрения обеспечения высокой готовности аварийно-спасательных служб к выполнению задач по предназначению.

**Ключевые слова:** поисково-спасательные работы; приборы поиска пострадавших; эффективность; акустические приборы; оптические приборы; радиолокационные приборы; модель эффективности технических средств поиска пострадавших.

**Для цитирования:** Веселов А. В., Давыдов Р. М., Кузьмин А. В. К вопросу оценки эффективности технических средств поиска пострадавших // Научный вестник НИИ «Респиратор». – 2025. – № 2 (62). – С. 101–106. – EDN MXEZSQ

**Objective.** Improving the efficiency of technical means for searching for victims in emergency situations associated with the destruction of buildings and structures.

**Methods.** A comprehensive research method is applied, including the analysis of literary sources, a detailed review of modern technical search tools, including acoustic, thermal imaging and radar systems used in emergency situations.

**Results.** The use of a complex indicator allows the introduction into practice of conducting a multi-criteria and systematic analysis of the effectiveness of technical means used to search for and detect victims in emergency situations associated with large-scale destruction of buildings and structures.

**Scientific novelty.** The methodology allows you to systematize the technical characteristics that require optimization in the technical characteristics of search equipment.

**Practical value.** The presented practical recommendations can be useful from the point of view of ensuring high readiness of emergency services to perform tasks as intended.

**Keywords:** *search and rescue operations; victim search devices; efficiency; acoustic devices; optical devices; radar devices; model of efficiency of technical means of victim search.*

**For citation:** Veselov A.V., Davydov R.M., Kuzmin A.V. On the issue of assessing the effectiveness of technical means for searching for victims. *Scientific bulletin of the NII «Respirator»*, 2025, no. 2 (62), pp. 101-106. EDN MXEZSQ

---