

Константин Николаевич Лабинский, д-р техн. наук, доцент;

e-mail: science.donntu@mail.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донецкий национальный технический университет»

283001, Донецк, ул. Артема, 58. Тел.: +7 (949) 303-61-83

Евгений Александрович Головченко, канд. техн. наук, нач. отд.; e-mail: ennio_80@mail.ru;

Валерий Владимирович Мамаев, д-р техн. наук, заместитель начальника

(по научной работе); e-mail: respirator@80mchs.gov.ru

Федеральное государственное казенное учреждение

«Научно-исследовательский институт «Респиратор» МЧС России»

283048, Донецк, ул. Артема, 157. Тел.: +7 (856) 332-78-83; +7 (949) 340-97-96

Станислав Александрович Калякин, д-р техн. наук, проф.; e-mail: yglenit@gmail.com

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования «Донецкий национальный технический университет»

283001, Донецк, ул. Артема, 58. Тел.: +7 (949) 399-14-71

Konstantin Nikolayevich Labinskiy, Dr. Sci. (Tech.), associate professor;

e-mail: science.donntu@mail.ru

Federal State Budget Educational Institution of Higher Education

«Donetsk national technical university»

283001, Donetsk, 58, ulitsa Artyoma. Phone: +7 (949) 303-61-83

Yevgeny Aleksandrovich Golovchenko, Cand. Sci. (Tech.), head of department;

e-mail: ennio_80@mail.ru;

Valery Vladimirovich Mamayev, Dr. Sci. (Tech.), deputy director (on science);

e-mail: respirator@80mchs.gov.ru

Federal State Institution “The Scientific Research Institute “Respirator” EMERCOM of Russia”

283048, Donetsk, 157, ulitsa Artyoma. Phones: +7 (856) 332-78-83; +7 (949) 340-97-96

Stanislav Aleksandrovich Kalyakin, Dr. Sci. (Tech.), professor; e-mail: yglenit@gmail.com

Federal State Budget Educational Institution of Higher Education

«Donetsk national technical university»

283001, Donetsk, 58, ulitsa Artyoma. Phone: +7 (949) 399-14-71

ЗАВИСИМОСТЬ ТЕМПЕРАТУРЫ САМОВОСПЛАМЕНЕНИЯ УГОЛЬНОГО АЭРОЗОЛЯ ОТ ХИМИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ПОВЕРХНОСТИ ПЫЛИ RELATIONSHIP BETWEEN SPONTANEOUS COMBUSTION TEMPERATURE OF COAL AEROSOL AND CHEMICAL ACTIVITY OF DUST SURFACE

Цель. Установить зависимость температуры самовоспламенения наночастиц угольной пыли от критической константы скорости окисления для оценки опасности развития процесса самовозгорания.

Методы. Экспериментальные и аналитические исследования критической константы скорости окисления и степени воспламенения и самовоспламенения наночастиц угольной пыли различных шахтопластов Донбасса.

Результаты. Проведенные исследования показали, что большая часть угольных пластов образует угольную пыль, химическая активность которой существенно выше, чем угля в массиве. Установлены зависимости температуры воспламенения и самовоспламенения угольной пыли от критической константы скорости окисления и размера фракции угольной пыли.

Научная новизна. Впервые для фракций наночастиц угольной пыли установлены зависимости температуры воспламенения и самовоспламенения от константы скорости окисления. Зависимости показывают существенное влияние химической активности на пожаровзрывоопасность угольной пыли.

Практическая значимость. Полученные результаты следует учитывать для оценки опасности развития процесса самовозгорания в случаях, если возможно образование скоплений угольной пыли при ведении горных работ. Установленные зависимости температуры воспламенения и самовоспламенения частиц угольной пыли позволяют повысить точность оценки пожаровзрывоопасных свойств наноразмерных частиц угольной пыли и пожарную безопасность ведения горных работ.

Ключевые слова: самовозгорание угля; химическая активность угля; скопления угольной пыли; уголь; наночастица; пожаровзрывоопасность; температура воспламенения; температура самовоспламенения.

Для цитирования: Лабинский К. Н., Головченко Е. А., Мамаев В. В., Калякин С. А. Зависимость температуры самовоспламенения угольного аэрозоля от химической активности поверхности пыли // Научный вестник НИИ «Респиратор». – 2023. – № 4(60). – С. 7–16. EDN АОНХUI.

Objective. To determine how the coal dust nanoparticles spontaneous combustion temperature depends on the critical oxidation rate constant in order to assess the hazard of spontaneous combustion process development.

Methods. Experimental and analytical studies of the critical oxidation rate constant and the levels of combustion and spontaneous combustion of coal dust nanoparticles taken from different coal seams of the Donets coalfields.

Results. The conducted studies showed that the larger part of the coal seams form the coal dust which chemical activity exceeds the one of the coals in the massif. The relationships between the coal dust combustion and spontaneous combustion temperature, the critical oxidation rate constant and the coal dust faction size were determined.

Scientific novelty. For the first time ever the relationships between the combustion and spontaneous combustion temperature and the oxidation rate constant were established for the coal dust nanoparticles. The relationships demonstrate the significant effect of the chemical activity on the fire and explosion hazard of coal dust.

Practical value. The derived results should be considered in the assessment of the hazard of spontaneous combustion development in cases where there is a possibility of coal dust accumulations formation during conduction of mining works. The established relationships of the combustion and spontaneous combustion temperature of coal dust make it possible to increase the accuracy of assessing the fire and explosion hazard properties of the coal dust nanoparticles and the fire safety of the mining works.

Keywords: coal spontaneous combustion; coal chemical activity; coal dust accumulations; coal; nanoparticle; fire and explosion hazard; combustion temperature; spontaneous combustion temperature.

Citation: Labinskiy K. N., Golovchenko Ye. A., Mamayev V. V., Kalyakin S. A. Zavisimost temperatury samovosplameneniya ugolnogo aerolya ot khimicheskoy aktivnosti poverkhnosti pyli [Relationship between spontaneous combustion temperature of coal aerosol and chemical activity of dust surface]. *Nauchnyy vestnik NII "Respirator"*, 2023, no. 4(60), pp. 7-16. EDN АОНХUI.

Анатолий Филиппович Долженков, д-р техн. наук, заместитель начальника (по научной работе); e-mail: dolzhenkov_52@mail.ru;

Ирина Геннадьевна Старикова, канд. техн. наук, уч. секр.; e-mail: ir-starik@yandex.ru;

Александр Владиславович Агарков, канд. техн. наук, нач. отд.; e-mail: aleksander_agarkov@mail.ru

Федеральное государственное казенное учреждение
«Научно-исследовательский институт «Респиратор» МЧС России»
283048, Донецк, ул. Артема, 157. Тел.: +7 (856) 332-78-39
Anatoly Filippovich Dolzhenkov, Dr. Sci. (tech.), deputy director (on science);
e-mail: dolzhenkov_52@mail.ru;
Irina Gennadyevna Starikova, Cand. Sci. (Tech.), academic secretary; e-mail: ir-starik@yandex.ru;
Aleksandr Vladislavovich Agarkov, Cand. Sci. (Tech.), head of department;
e-mail: aleksander_agarkov@mail.ru
Federal State Institution “The Scientific Research Institute “Respirator” EMERCOM of Russia”
283048, Donetsk, 157, ulitsa Artyoma. Phone: +7 (856) 332-78-39

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА МАССОПЕРЕНОСА В ГОРНОЙ ВЫРАБОТКЕ ШАХТЫ ПРИ ЭКЗОГЕННОМ ПОЖАРЕ STUDY OF THE MASS TRANSFER PROCESS IN A MINE WORKING UNDER FREELY BURNING FIRE

Цель. Исследование процесса массопереноса в горной выработке шахты при экзогенном пожаре и установление зависимостей скорости распространения пожарных газов для стационарных процессов массопереноса в зависимости от условий проветривания с учетом совокупного влияния различных горнотехнических условий для разработки метода прогноза газовой динамики в горных выработках при пожаре.

Методы. Использован комплексный метод исследования, включающий научно-технический анализ литературных источников и проведение теоретических исследований. Выполнено математическое моделирование с использованием фундаментальных законов массопереноса, теории дифференциальных уравнений и численных методов их решения, методов математической статистики для обработки результатов исследований. Обработка результатов исследований осуществлялась с использованием прикладных компьютерных программ: Microsoft Office, Mathcad, MatLab и Origin.

Результаты. Разработана математическая модель процесса массопереноса в аварийных участках шахт, позволяющая получать численным методом достоверные данные о стационарных процессах переноса газов в горных выработках с источниками газовой выделености при пожарах.

Научная новизна. Установлены зависимости скорости распространения пожарных газов, определяющих обстановку в горной выработке и используемых для описания процесса массопереноса в рамках математической модели, с учетом условий проветривания, геометрических размеров выработки, коэффициентов массопереноса, наличия источников газовой выделености в условиях пожара, что позволило дополнить используемые ранее методы прогноза загазования выработок шахт при авариях.

Практическая значимость. Предложенный метод прогноза скорости загазования горных выработок при возникновении очага пожара может быть использован при разработке нормативных и методических документов для применения горноспасательными подразделениями при ведении аварийно-спасательных работ в шахтах.

Ключевые слова: угольная шахта; горная выработка; экзогенный пожар; процесс массопереноса; пожарные газы.

Для цитирования: Долженков А. Ф., Старикова И. Г., Агарков Ал. В. Исследование процесса массопереноса в горной выработке шахты при экзогенном пожаре // Научный вестник НИИ «Респиратор». – 2023. – № 4(60). – С. 17–27. EDN EFCOEN.

Objective. Study of the mass transfer process under a freely burning fire in the mine working of a coal mine and investigation of how ventilation conditions affecting the fire gases emission rate for the steady mass transfer processes taking into account the cumulative effect of the various mining and technical factors for the development of gas dynamics prediction technique.

Methods. The integrated method of investigation has been exploited the scientific and technical analysis of the literature sources analysis and conduction of theoretical studies included. The following methodologies have been applied: mathematical modeling along with the application of the basic laws of mass transfer, differential equations theory and numerical methods of their solution, mathematical statistics methods for the investigation results processing. The investigation results have been processed applying the Microsoft Office, Mathcad, MatLab and Origin software.

Results. The mathematical model of the mass transfer process in the accident area of the coal mines has been developed making it possible to obtain the accurate data on the steady processes of gas transfer using numeric method in case of a fire in mine workings with the gas emission sources.

Scientific novelty. The relationships have been derived for the fire gases emission rate determining the conditions in the mine working and being used in the mathematical model for description of mass transfer process factoring in the ventilation conditions, the mine working geometries and orientation, mass transfer coefficients, presence of gas emission sources in conditions of a fire, which made it possible to extend the existed methods of gassy conditions prediction in the mine working during the accidents.

Practical value. The proposed method for predicting the gas emission rate in the mine workings in the process of a fire breaking out may be applied in the development of regulatory and methodological documents for further application in the emergency-rescue operation in coal mines by the mine-rescue units.

eywords: *coal mine; mine working; freely burning fire; mass transfer process; fire gases.*

Citation: Dolzhenkov A. F., Starikova I. G., Agarkov Al. V. Issledovanie protsessy massoperenosa v gornoy vyrabotke shakhty pri ekzogenom pozhare [Study on the Mass Transfer Process in a Mine Working under Freely Burning Fire]. *Nauchnyy vestnik NII "Respirator"*, 2023, 4(60), pp. 17–27. EDN EFCOEH.

Виктория Валентиновна Лебедева, нач. отд.; e-mail: vika.lebedeva.6363@mail.ru;

Ирина Геннадьевна Старикова, канд. техн. наук, уч. секр.; e-mail: ir-starik@yandex.ru;

Игорь Николаевич Непочатых, науч. сотр.; e-mail: tamdoka@mail.ru;

Олег Владимирович Храпоненко, науч. сотр.; e-mail: olghrap@mail.ru

Федеральное государственное казенное учреждение

«Научно-исследовательский институт «Респиратор» МЧС России»

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

Viktoria Valentinovna Lebedeva, head of department; e-mail: vika.lebedeva.6363@mail.ru;

Irina Gennadyevna Starikova, Cand. Sci. (Tech.), academic secretary; e-mail: ir-starik@yandex.ru;

Igor Nikolayevich Nepochatykh, scientific associate; e-mail: tamdoka@mail.ru;

Oleg Vladimirovich Khraponenko, scientific associate; e-mail: olghrap@mail.ru

Federal State Institution "The Scientific Research Institute "Respirator" EMERCOM of Russia"

283048, Donetsk, 157, ulitsa Artyoma. Phone: +7 (856) 332-78-55

КОМПОЗИЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ НЕЙТРАЛИЗАЦИИ АВАРИЙНЫХ ПРОЛИВОВ ХИМИЧЕСКИ ОПАСНЫХ ВЕЩЕСТВ COMPOSITE MATERIAL FOR NEUTRALIZING THE HAZARDOUS CHEMICALS ACCIDENTAL RELEASES

Цель. Исследование сорбционных свойств двух- и трехкомпонентных смесей на основе длиннопламенного газового угля, котельного шлака и древесных опилок для выбора компонентного состава композиционного материала с улучшенными сорбционными свойствами для нейтрализации аварийных проливов химически опасных веществ.

Методы. Определение сорбционной емкости материалов в статических условиях эксперимента с применением гравиметрического метода. Симплекс-решетчатый метод

математического планирования эксперимента для оптимизации состава композиционного материала.

Результаты. Определена сорбционная емкость по бензолу образцов длиннопламенного газового угля, котельного шлака фракции размером 0,315...0,5 мм и древесных опилок – 2...3 мм, их бинарных и трехкомпонентных смесей. Разработана математическая модель полинома неполного третьего порядка для аналитического описания зависимости «состав – свойство» двух- и трехкомпонентных сорбентов.

Научная новизна. Впервые предложена математическая модель аналитической зависимости «состав – свойство» для расчета оптимального компонентного состава композиционного сорбционного материала.

Практическая значимость. Результаты экспериментальных исследований можно применять при оптимизации рецептур материалов, предназначенных для локализации зон аварийных проливов химически опасных веществ и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций на химически опасных объектах.

Ключевые слова: *длиннопламенный газовый уголь; древесные опилки; композиционный материал; метод симплекс-решетчатого планирования; полином; сорбционная емкость; шлак котельный; чрезвычайная ситуация.*

Для цитирования: *Лебедева В. В., Старикова И. Г., Непочатых И. Н., Храпоненко О. В. Композиционный материал для нейтрализации аварийных проливов химически опасных веществ // Научный вестник НИИ «Респиратор». – 2023. – № 4(60). – С. 28–35. EDN FRZAPU.*

Objective. Study of sorption properties of two- and three-component mixes based on long-flame coal, engine cinder and sawdust for selecting the component composite material with improved sorption capacities for neutralization of accidental releases of hazardous chemicals.

Methods. Determination of materials sorption capacity in the static conditions of the experiment applying the gravimetric method. The simplex-lattice design of the experiment for composite material formula optimization.

Results. The benzene sorption capacity of the samples of long-flame coal, engine cinder with fraction of 0.315...0.5 mm and sawdust with fraction of 2...3 mm, their two- and three-component mixes were determined. The mathematical model of the non-complete third order polynomial for analytical description of the “composition – capacity” relation of the two- and three-component sorbents was comprised.

Scientific novelty. The novel mathematical model of the “composition - capacity” analytical relation was proposed for computation of the optimal component formula of the composite material composition.

Practical value. The results of the experimental studies may be applied for optimization of the formulae materials designed for containing the hazardous chemical accidental spillage areas and eliminating the consequences of emergencies at the chemical hazardous facilities.

Keywords: *long-flame coal; sawdust; composite material; simplex-lattice design; polynomial; sorption capacity; engine cinder; emergency.*

Citation: *Lebedeva V. V., Starikova I. G., Nepochatykh I. N., Khraponenko O. V. Kompozitsionnyy material dlya neytralizatsii avariynykh prolivov khimicheskii opasnykh veshchestv [Composite Material for Neutralizing the Hazardous Chemicals Accidental Releases]. Nauchnyy vestnik NII “Respirator”, 2023, 4(60), pp. 28–35. EDN FRZAPU.*

Евгений Александрович Головченко, канд. техн. наук, нач. отд.; e-mail: ennio_80@mail.ru;

Олег Петрович Пашковский, мл. науч. сотр.; e-mail: kingston-4@mail.ru

Федеральное государственное казенное учреждение

«Научно-исследовательский институт «Респиратор» МЧС России»

283048, Донецк, ул. Артема, 157. Тел.: +7 (856) 332-78-83; +7 (949) 340-97-96

Геннадий Анатольевич Гусар, канд. техн. наук, доцент; e-mail: 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. Sci. (Tech.), head of department;
e-mail: ennio_80@mail.ru;

Oleg Petrovich Pashkovskiy, junior scientific associate; e-mail: kingston-4@mail.ru
Federal State Institution "The Scientific Research Institute "Respirator" EMERCOM of Russia"
283048, Donetsk, 157, ulitsa Artyoma. Phone: +7 (856) 332-78-34

Gennady Anatolyevich Gusar, Cand. Sci. (Tech.), associate professor; e-mail: gusargan@mail.ru
Federal State Budget Educational Institution of Higher Education «Donetsk national technical
university» 283001, Donetsk, 58, ulitsa Artyoma. Phone: +7 (949) 350-86-75

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КРИТИЧЕСКОЙ МОЩНОСТИ СКОПЛЕНИЯ УГОЛЬНОЙ ПЫЛИ DETERMINATION OF CRITICAL WIDTH OF COAL DUST ACCUMULATION

Цель. Исследование условий теплообмена угля с окружающей шахтной средой при уменьшении размера частиц угля менее 1...3 мм для определения критической мощности скопления угольной пыли.

Методы. Аналитические исследования теплового процесса, происходящего в оставленном угольном скоплении, с учетом теплопередачи и уменьшения размера частиц угля.

Результаты. На основании предложенной схемы формирования скопления угольной пыли рассмотрен стационарный процесс теплопередачи в шахтную среду и установлена зависимость для определения критической мощности скопления угольной пыли.

Научная новизна. Полученная аналитическая зависимость позволяет определить значение критической мощности оставленного скопления угольной пыли по фактору эндогенной пожароопасности в шахтных условиях.

Практическая значимость. Результаты работы позволяют прогнозировать безопасные условия разработки пластов угля и предупреждать самовозгорание в скоплении угольной пыли.

Ключевые слова: самовозгорание угля; температура самовозгорания; скопление угольной пыли; теплообмен; уголь.

Для цитирования: Головченко Е. А., Пашковский О. П., Гусар Г. А. Определение критической мощности скопления угольной пыли // Научный вестник НИИ «Респиратор». – 2023. – № 4(60). – С. 36–43. EDN ИВРРОВ.

Objective. Study of conditions for heat transfer between coal with 1...3 mm reduction in size of coal particles and coal mine environment for determining the critical width of coal dust accumulation.

Methods. Analytical studies of the thermal process proceeding in the abandoned coal accumulation factoring in the heat transfer and reduction in size of coal particles.

Results. The stochastic process of heat transfer into the mine environment is reviewed relating on the suggested model of coal dust accumulation formation and the relation is established for computation of the coal dust accumulation critical width.

Scientific novelty. The derived analytical relation makes it possible to determine the critical width value for the abandoned coal dust accumulation according to the spontaneous fire hazard factor in the mine conditions.

Practical value. The results of the work make it possible to forecast the safe conditions of coal seams mining and to prevent the spontaneous ignition in the coal dust accumulation.

Keywords: coal spontaneous ignition; spontaneous ignition temperature; coal dust accumulation; heat transfer; coal.

Citation: Golovchenko Ye. A., Pashkovskiy O. P., Gusar G. A. Opredelenie kriticheskoy moshchnosti skopleniya ugolnoy pyli [Determination of critical minimum ignition energy of coal dust accumulation]. *Nauchnyy vestnik NII "Respirator"*, 2023, 4(60), pp. 36-43. EDN ПWPOV.

Валерий Владимирович Мамаев, д-р техн. наук, заместитель начальника
(по научной работе); e-mail: respirator@80mchs.gov.ru;

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

Любовь Алексеевна Зборщик, ст. науч. сотр.; e-mail: lzborshik@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

Valery Vladimirovich Mamayev, Dr. Sci. (Tech.), deputy director (on science);

e-mail: respirator@80mchs.gov.ru;

Ruslan Sergeevich Pletenetskiy, senior scientific associate; e-mail: zoloto-russland@yandex.ru;

Lyubov Alekseyevna Zborshchik, senior scientific associate; e-mail: lzborshik@yandex.ru;

Viktor Ivanovich Frantsev, principle engineer; e-mail: oszd_niigd_3@mail.ru

Federal State Institution "The Scientific Research Institute "Respirator" EMERCOM of Russia"

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

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ РЕГЕНЕРАЦИИ В ДЫХАТЕЛЬНОМ АППАРАТЕ С КОМБИНИРОВАННОЙ СИСТЕМОЙ СОРБЦИИ ДИОКСИДА УГЛЕРОДА STUDIES OF REGENERATION PROCESSES IN RESPIRATOR EQUIPPED WITH CARBON DIOXIDE SORPTION HYBRID SYSTEM

Цель. Исследование процессов регенерации в дыхательном аппарате с использованием комбинированной системы сорбции диоксида углерода для улучшения микроклимата вдыхаемой газовой дыхательной смеси.

методы. Экспериментальные и аналитические методы исследований процессов регенерации газовой дыхательной смеси при различных конструктивных изменениях изолирующих регенеративных респираторов.

Результаты. Исследованы разработанные функциональные схемы респиратора с оптимальным количеством выделяемого кислорода, что позволило установить возможность снижения содержания кислорода до физиологических норм.

Научная новизна. Исследованы процессы регенерации газовой дыхательной смеси при переключении газовоздушных потоков в респираторе в зависимости от концентрации содержащихся газов. Предложено внести изменение в методику испытаний дыхательных аппаратов и разработана функциональная схема респиратора с датчиком содержания кислорода и электромагнитным клапаном.

Практическая значимость. Результаты экспериментальных исследований позволили разработать функциональную схему респиратора с датчиком содержания кислорода и электромагнитным клапаном для автоматического контроля необходимого микроклимата в дыхательной системе респиратора.

Ключевые слова: дыхательный аппарат; функциональная схема; респиратор; химически связанный кислород; надпероксид калия; регенерация; химический поглотитель известковый; микроклимат.

Для цитирования: Мамаев В. В., Плетенецкий Р. С., Зборщик Л. А., Францев В. И. Исследование процессов регенерации в дыхательном аппарате с комбинированной системой кислородопитания // Научный вестник НИИ «Респиратор». – 2023. – № 4(60). – С. 44–55. EDN KZAKUB.

Objective. Studies of regeneration processes in the respirator equipped with hybrid system of carbon dioxide sorption for improvement of microclimate of the inhaled breathing gas mixture.

Methods. Experimental and analytical studies of the breathing gas mixture regeneration processes proceeding after various changes being made in the construction of self-contained regenerative respirators.

Results. The developed functional designs of the optimum oxygen regeneration respirator were examined which allowed for possible reduction of oxygen content to the physiological standards to be established.

Scientific novelty. The breathing gas mixture regeneration processes were studied with the air streams being switched in the respirator depending on the concentration of available gases. The changes in the methodology of testing the breathing apparatuses were proposed and the functional design of the respirator with the oxygen content sensor and electric solenoid valve was elaborated.

Practical value. The results of the experimental studies made it possible to develop the functional design of the respirator with oxygen content sensor and electric solenoid valve for automatic control of required microclimate in the respiratory system of the breathing apparatus.

Keywords: *breathing apparatus; functional design; respirator; chemically bonded oxygen; potassium superoxide; regeneration; chemical lime absorbent; microclimate.*

Citation: Mamayev V. V., Pletenetskiy R. S., Zborshchik L. A., Frantsev V. I. Issledovanie protsessov regeneratsii v dykhatel'nom apparate s kombinirovannoy sistemoy sorbtzii dioksida ugleroda [Studies of regeneration processes in respirator equipped with carbon dioxide sorption hybrid system]. *Nauchnyy vestnik NII "Respirator"*, 2023, 4(60), pp. 44-55. EDN KZAKUB.

Александр Михайлович Симонов, нач. отд.; e-mail: simonov54_54@mail.ru;

Александр Викторович Мавроди, канд. техн. наук, ст. науч. сотр.; e-mail: mavrodi-av@mail.ru;

Андрей Викторович Ивахненко, инж. II кат.; e-mail: andrey_ivahnenko@mail.ru

Федеральное государственное казенное учреждение

«Научно-исследовательский институт «Респиратор» МЧС России»

283048, Донецк, ул. Артема, 157. Тел.: +7 (856) 332-78-34

Aleksandr Mikhailovich Simonov, head of department; e-mail: simonov54_54@mail.ru;

Aleksandr Viktorovich Mavrodi, Cand. Sci. (Tech.), senior scientific associate;

e-mail: mavrodi-av@mail.ru;

Andrey Viktorovich Ivahnenko, engineer of the 2nd category;

e-mail: andrey_ivahnenko@mail.ru

Federal State Institution "The Scientific Research Institute "Respirator" EMERCOM of Russia"

283048, Donetsk, 157, ulitsa Artyoma. Phone: +7 (856) 332-78-34

ВЕДЕНИЕ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ В ГОРНЫХ ВЫРАБОТКАХ ШАХТ, НЕ ИМЕЮЩИХ ЗАПАСНОГО ВЫХОДА CONDUCTION OF EMERGENCY-RESCUE OPERATIONS IN MINE WORKINGS OF COAL MINES WITH NO EMERGENCY EXIT

Цель. Обеспечение безопасных условий для спасения людей в выработках шахт, не имеющих запасного выхода и проветриваемых за счет общешахтной депрессии при авариях или инцидентах.

Методы. Аналитические исследования нормативно-технической документации, регламентирующей порядок ведения аварийно-спасательных работ в угольных шахтах горноспасательными подразделениями.

Результаты. На основе проведенных исследований разработаны «Предложения по составлению отдельных позиций планов ликвидации аварий для горных выработок шахт, не имеющих запасного выхода и проветриваемых за счет общешахтной депрессии».

Научная новизна. Предложен системный подход по решению вопросов безопасного спасения людей горноспасательными подразделениями при авариях или инцидентах в выработках шахт, не имеющих запасного выхода, и разработаны дополнительные требования по составлению отдельных позиций планов ликвидации аварий для ликвидируемых или работающих в режиме сухой консервации шахт ДНР.

Практическая значимость. Результаты исследований могут быть использованы при составлении отдельных позиций планов ликвидации аварий и разработке нормативной документации в области горноспасательного дела и промышленной безопасности.

Ключевые слова: шахта; авария; инцидент; горноспасательная служба; требования безопасности; план ликвидации аварий; запасной выход; аварийно-спасательные работы.

Для цитирования: Симонов А. М., Мавроди А. В., Ивахненко А. В. Ведение аварийноспасательных работ в горных выработках шахт, не имеющих запасного выхода // Научный вестник НИИ «Респиратор». – 2023. – № 4(60). – С. 56–63. EDN TWBPLQ.

Objective. Ensuring safe conditions for people rescue in fires and accidents in the mine workings of coal mines with no emergency exit and ventilated by the mine ventilating pressure drop.

Methods. Analytical investigations of regulatory technical documentation on procedure of conduction the emergency-rescue operations by the mine-rescue units in coal mines.

Results. Based on the conducted studies there has been elaborated the Proposals on Completion of the Separate Sections of Emergency Plans for Mine Workings of Coal Mines with no Emergency Exit and Ventilated by the Mine Ventilating Pressure Drop.

Scientific novelty. The integrated approach to solving the issues of safe rescue of people by the minerescue units in case of emergencies and accidents in the mine workings with no emergency exit has been proposed and the additional requirements for drafting the separate sections of the emergency plans for the coal mines of the DPR being in the process of liquidation or working in the dry conservation mode.

Practical value. The results of investigations may be applied for completion of certain sections of emergency plans and in the development of regulatory documentation in the field of mine-rescue work and industrial safety.

Keywords: coal mine; emergency; accident; mine-rescue service; safety requirements; emergency plan; emergency exit; mine-rescue operations.

Citation: Simonov A. M., Mavrodi A. V., Ivakhnenko A. V. Vedenie avariyno-spatelnykh rabot v gornyx vyrabotkakh shakht, ne imeyushchikh zapasnogo vykhoda [Conduction of emergency-rescue operations in mine workings of coal mines with no emergency exit]. *Nauchnyy vestnik NII "Respirator"*, 2023, 4(60), pp. 56-63. EDN TWBPLQ.

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. Sci. (Tech.), leading scientific associate;

e-mail: vlkanin2@yandex.ru;

Yury Anatolyevich Piven, Cand. Sci. (Tech.), leading scientific associate;

e-mail: piven22@internet.ru

Federal State Budget Scientific Institution "Republican Academic Research and Design Institute of Mining Geology, Geomechanics, Geophysics and Mine Surveying"

283001, Donetsk, 291, ulitsa Chelyuskintsev. Phone: +7 (949) 368-06-21

О НЕОБХОДИМОСТИ УЧЕТА ВЫДЕЛЕНИЯ В ШАХТАХ ГОРЮЧИХ ГАЗОВ ПРИ МЕХАНОХИМИЧЕСКОЙ ДЕСТРУКЦИИ УГЛЯ
ON NECESSITY OF TAKING INTO ACCOUNT THE FLAMMABLE GASSES EMISSION IN MINES DURING MECHANOCHEMICAL RUPTURE OF COAL

Цель. Оценить объемы выделения углеводородных газов при механохимической деструкции угля в процессе его механизированной отбойки для предотвращения возможных вспышек горючих газов.

Методы. Экспериментальные исследования механохимической деструкции угля при его разрушении в шаровой мельнице.

Результаты. Показано, что при разрушении угля в шаровой мельнице происходит выделение практически всего ряда углеводородных газов. Процентное содержание тяжелых углеводородов в выделяющейся газовой смеси значительно выше, чем в природных условиях.

Научная новизна. Впервые установлено, что при механохимической деструкции угля в процессе его разрушения объем выделяющихся тяжелых углеводородов превышает объем выделяющегося при этом метана.

Практическая значимость. Результаты исследований могут быть использованы для разработки мероприятий, направленных на предотвращение вспышек горючих газов в зонах разрушения угля зубками выемочных машин и буровым инструментом.

Ключевые слова: *механохимическая деструкция угля; шаровая мельница; углеводородные газы; особенности выделения газов при разрушении угля; безопасность горных работ.*

Для цитирования: *Канин В. А., Пивень Ю. А. О необходимости учета выделения в шахтах горючих газов при механохимической деструкции угля // Научный вестник НИИ «Респиратор». – 2023. – № 4(60). – С. 64–73. EDN VGPNDN.*

Objective. To assess the hydrocarbon gases emission volumes in the process of mechanochemical rupture of coal using the mechanized breaking for prevention of flammable gases flashes.

Methods. Experimental studies of the mecanochemical rupture of coal in the process of crashing it in the grinding mill.

Results. It was demonstrated that when coal being crashed in the grinding mill the emission of almost all range of hydrocarbon gases occurs. The percentage of heavy hydrocarbons in the emitted gas mix exceeds the one in the natural environments.

Scientific novelty. It was established for the first time that during the mechanochemical rupture of coal in the process of its crashing the emitted heavy hydrocarbons volume exceeds the amount of the emitted methane.

Practical value. The results of studies may be applied in development of measures aimed at prevention of the flammable gases flashes in the areas with coal destructed by the extracting machine picks and drilling devices.

Keywords: *coal mechanochemical destruction; grinding mill; hydrocarbon gases; gas emission specifics under coal destruction; mining works safety.*

Citation: *Kanin V. A., Piven Yu. A. O neobkhodimosti uchyota vydeleniya v shakhtakh goryuchikh gazovpri mekhanokhimicheskoy destruktсии uglya [On necessity of taking into account the flammable gasses emission in mines during mechanochemical rupture of coal]. Nauchnyy vestnik NII “Respirator”, 2023, no. 4(60), pp. 64-73. EDN VGPNDN.*

Владимир Михайлович Медгаус, нач. отд.; e-mail: vladimir_medgaus@mail.ru;

Юрий Иванович Лирик, инж.; e-mail: lirik-soniko@mail.ru

Федеральное государственное казенное учреждение

«Научно-исследовательский институт «Респиратор» МЧС России»

283048, Донецк, ул. Артема, 157. Тел.: +7 (856) 332-78-50

*Vladimir Mikhaylovich Medgaus, head of department; e-mail: vladimir_medgaus@mail.ru;
Yury Ivanovich Lirik, engineer; e-mail: lirik-soniko@mail.ru
Federal State Institution "The Scientific Research Institute "Respirator" EMERCOM of Russia"
283048, Donetsk, 157, ulitsa Artyoma. Phone: +7 (856) 332-78-50*

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ МИКРОКЛИМАТОМ СТЕНДА ТЕПЛОВАЯ КАМЕРА ТК-50 MICROCLIMATE CONTROL SYSTEM UPGRADE OF THE TK-50 CLIMATE CHAMBER

Цель. Усовершенствование стенда Тепловая камера ТК-50 современными средствами контроля микроклиматических параметров, устройствами для эффективного поддержания температуры внутри помещения камеры, уменьшением потребляемой нагревателями мощности для оценки тепловой устойчивости спасателей.

Методы. Анализ современных систем управления микроклиматом помещений и характеристик теплоизоляционных негорючих материалов. Расчеты мощности нагревателей для увеличения и поддержания температуры воздуха и конструкций помещения стенда Тепловая камера ТК-50.

Результаты. На основании теплового расчета выбраны нагреватели и размещены с учетом равномерного распределения электрической мощности между фазами сети. Реализована схема управления микроклиматом с разогревом наиболее холодной зоны и поддержанием заданной температуры внутри помещения стенда.

Научная новизна. Впервые для создания и поддержания микроклимата в помещении стенда Тепловая камера ТК-50 применены инфракрасные керамические излучатели, работой которых управляют контроллеры температуры посредством твердотельных реле.

Практическая значимость. Усовершенствованный стенд Тепловая камера ТК-50 может быть использован для оценки тепловой устойчивости и тепловых тренировок, а также для разработки и испытаний средств противотепловой защиты спасателей.

Ключевые слова: *тепловая устойчивость; пульт управления; силовой шкаф; температура; инфракрасный керамический излучатель; уменьшение потребляемой мощности.*

Для цитирования: *Медгаус В. М., Lirik Ю. И. Усовершенствование системы управления микроклиматом стенда Тепловая камера ТК-50 // Научный вестник НИИ «Респиратор». – 2023. – № 4(60). – С. 74–81. EDN YEHESI.*

Objective. The TK-50 climate chamber upgrade by the modern microclimate parameters control equipment, devices for the effective indoor temperature maintenance and by reducing the heaters power consumption for the rescuers' thermal tolerance assessment.

Methods. Analysis of the state-of-art indoor microclimate control systems and the characteristics of current inflammable thermal insulation materials. The calculations of the heaters capacity for elevating and maintaining the temperature of air and constructions of the TK-50 climate chamber premises.

Results. Based on the thermal design results the heaters were selected and installed taking into account the power capacity equipartitions between the circuit phases. The microclimate control design with the coldest area heating and required indoor temperature maintenance was implemented.

Scientific novelty. For the first time ever for the creation and maintenance of the TK-50 climate chamber indoor microclimate there were installed the infrared ceramic emitters controlled by temperature checkers with the solid-state relays.

Practical value. The upgraded TK-50 climate chamber may be used for thermal trainings and thermal tolerance assessment as well as for the development and testing of the rescuers' heat-resistant protective gear.

Keywords: *thermal tolerance; console unit; power control box; temperature; infrared ceramic emitter; power consumption reduction.*

Citation: Medgaus V. M., Lirik Yu. I. Uovershenstvovanie sistemy upravleniya mikroklimatom stenda Teplovaya kamera TK-50 [Microclimate control system upgrade of the TK-50 climate chamber]. *Nauchnyy vestnik NII "Respirator"*, 2023, no. 4(60), pp. 74-81. EDN YEHESI.

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

Yelena Ivanovna Dobryakova, scientific associate; e-mail: respirator@mail.dnmchs.ru

Federal State Institution "The Scientific Research Institute "Respirator" EMERCOM of Russia"

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

ОБОСНОВАНИЕ МЕТОДОЛОГИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ К ОПРЕДЕЛЕНИЮ НЕОБХОДИМОГО КОЛИЧЕСТВА ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ВОЕННОГО КОНФЛИКТА SUBSTANTIATION OF METHODOLOGICAL APPROACHES TO DETERMINATION OF REQUIRED NUMBER OF FIRE AND RESCUE UNITS IN CONDITIONS OF WAR CONFLICT

Цель. Обосновать методологические подходы к определению необходимого количества пожарно-спасательных подразделений МЧС России по ДНР в условиях военного конфликта для повышения эффективности их работы.

Методы. Аналитические исследования методологических подходов к определению количества и мест дислокации в Российской Федерации и критический анализ возможности их применения в условиях военного конфликта на территории Донецкой Народной Республики.

Результаты. Для обоснования особенностей методологических подходов к определению необходимого количества пожарно-спасательных подразделений МЧС в условиях военного конфликта рассмотрены существующие модели расчета необходимого количества пожарноспасательных подразделений, используемые в условиях мирного времени, и дана оценка возможности их применения в условиях военного конфликта.

Научная новизна. Впервые разработаны требования к расчету необходимого количества пожарно-спасательных подразделений в Донецкой Народной Республике в условиях военного конфликта, что позволит повысить эффективность их работы.

Практическая значимость. Создание необходимой нормативной базы для принятия управленческих решений по организации службы МЧС России по ДНР путем использования результатов графической оценки расчетных зон пожарно-спасательных подразделений.

Ключевые слова: *пожар; время прибытия; пожарно-спасательное подразделение; скорость движения; пожарный автомобиль; критерии образования.*

Для цитирования: *Добрякова Е. И. Обоснование методологических подходов к определению необходимого количества пожарно-спасательных подразделений в условиях военного конфликта // Научный вестник НИИ «Респиратор». – 2023. – № 4(60). – С. 82–94. EDN ZMFWVA.*

Objective. To substantiate the methodological approaches to determination of the required number of the fire and rescue garrisons of EMERCOM of Russia DPR branch in conditions of war conflict in order to improve the effectiveness of their work.

Methods. Analytical investigations of the methodological approaches to determination of number and deployment sites of the fire and rescue units and critical analysis of their possible engagement within the territory of the Donetsk People's Republic.

Results. The current calculation models of the required number of the fire and rescue units employed in the peacetime were reviewed in order to substantiate the methodological specifics of the required number of the fire and rescue units in conditions of war conflict, and the evaluation of their possible engagement in the conditions of the war conflict was conducted.

Scientific novelty. The novel requirements for calculation of the required number of the fire and rescue units in the Donetsk People's Republic in conditions of the war conflict were developed; it will facilitate the improvement of their effectiveness.

Practical value. The creation of the required regulatory basis for management decision making regarding the organization of EMERCOM of Russia service in the Donetsk People's Republic applying the results of graphic assessment of target areas of the fire and rescue garrisons.

Keywords: *fire; arrival time; fire and rescue garrison; motion speed; fire truck; formation criteria.*

Citation: Dobryakova Ye. I. Obosnovanie metodologicheskikh podkhodov k opredeleniyu neobkhodimogo kolichestva pozharno-spasatelnykh podrazdeleniy v usloviyakh voennogo konflikta [Substantiation of methodological approaches to determination of required number of fire and rescue units in conditions of war conflict]. *Nauchnyy vestnik NII "Respirator"*, 2023, no. 4(60), pp. 82-94. EDN ZMFWVA.