

Владимир Григорьевич Агеев, д-р техн. наук, директор; e-mail: respirator@mail.dnmchs.ru;

Георгий Иванович Пештибай, нач. отд.; e-mail: niigd.osmas-1@mail.ru

Государственный научно-исследовательский институт горноспасательного дела, пожарной безопасности и гражданской защиты «Респиратор» МЧС ДНР

283048, Донецк, ул. Артема, 157. Тел. (+38 062) 332-78-36;

Иван Филиппович Марийчук, канд. техн. наук, доц.; e-mail: rpm2000avanek@mail.ru

Государственное учреждение высшего и профессионального образования «Донецкий национальный технический университет»

283001, Донецк, ул. Артема, 58. Тел. (+38 062) 301-03-09

НАПРЯЖЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ШАХТНОЙ ВЗРЫВОУСТОЙЧИВОЙ ПЕРЕМЫЧКИ

Vladimir Grigoryevich Ageyev, Dr. Sci. (Tech.), director; e-mail: respirator@mail.dnmchs.ru;

Georgy Ivanovich Peshibay, head of department; e-mail: niigd.osmas-1@mail.ru

The "Respirator" State Scientific Research Institute of Mine-rescue Work, Fire Safety and Civil Protection of the MChS DPR
283048, Donetsk, 157, ulitsa Artyoma. Phone (+38 062) 332-78-36;

Ivan Filippovich Mariyчук, Cand. Sci. (Tech.), associate professor; e-mail: rpm2000avanek@mail.ru

The State Educational Institution of Higher Occupational Education "The Donetsk National Technical University"
283001, Donetsk, 58, ulitsa Artyoma. Phone +38 (062)301-03-09

STRESSED STATE OF A MINE BLAST-RESISTANT STOPPING

Цель. Сравнение разработанной ранее математической модели напряженно-деформированного состояния взрывоустойчивой перемычки, возведенной из гипсового материала или на основе цементного вяжущего, с зарубежными аналогами.

Методы. Теоретический метод исследований объемного напряженно-деформированного состояния шахтной анизотропной (изотропной) взрывоустойчивой перемычки, представленной в виде толстой пластины, радиус кривизны которой меняется по параболической зависимости под действием нагрузки от взрывной ударной волны. Перемычку возводят горноспасатели из цементно-шлакового материала с использованием в расчетах одного из основных численных методов решения краевых задач теории упругости – вариационного.

Результаты. Проверена сходимость результатов разработанной математической модели напряженно-деформированного состояния шахтной монолитной взрывоустойчивой перемычки, представленной в виде толстой пластины с радиусом кривизны, меняющимся по параболической зависимости, под действием нормальной нагрузки от взрывной ударной волны с жесткими и шарнирными граничными креплениями по контуру. Получены распределения напряжений в перемычках по относительным координатам с исходными данными и результатами, полученными при натурных испытаниях в США и Польше. Установлено, что преобладают напряжения при шарнирном креплении перемычек, причем в США максимальные их значения на растяжения при двух граничных условиях превышают предельные, поэтому они разрушились, в Польше – наоборот.

Научная новизна. Впервые принята расчетная схема взрывоустойчивой перемычки в виде анизотропной толстой пластины с защемленными или шарнирно опертыми краями и радиусом кривизны, меняющимся по параболическому закону под действием нагрузки от взрывной ударной волны без учета влияния металлических труб в проемах на ее напряженно-деформированное состояние, поперечные деформации сдвига и внутренние силы которой варьируются по квадратичному закону. Это позволило существенно упростить решение задачи по сравнению с предыдущей математической моделью за счет отыскания одной функции перемещений вместо двух.

Практическая значимость. Разработанная математическая модель напряженно-деформированного состояния шахтной взрывоустойчивой перемычки позволяет научно обосновать ее основную техническую характеристику – толщину в зависимости от механических характеристик материала, нагрузки, площади сечения и глубины расположения выработки, что обеспечит безопасную работу горноспасателей при возведении перемычек из материала на основе цементного вяжущего в результате ликвидации подземных пожаров в угольных шахтах.

Ключевые слова: горная выработка; взрыв; перемычка; толщина; цементное вяжущее; вариационный метод; напряжения; математическая модель.

Purpose. Comparison of the previously developed mathematical model of the deflected mode of the blast-resistant stopping erected from an alabaster binding material or based on a cement bonding agent with foreign analogs.

Methods. The theoretical method for investigating of the three-dimensional deflected mode of the mine anisotropic (isotropic) blast-resistant stopping represented in the form of a thick plate which radius of curvature is changing according to the parabolic dependence under the influence of an explosion shock wave load. The stopping is erected from the cement-slag material by mine rescuers using one of the basic numerical methods for solving the elastic boundary value problems, i.e. the variation method, in the calculations.

Results. The convergence of the results of the developed mathematical model of the deflected mode of the mine monolithic blast-resistant stopping represented in the form of the thick plate with rigid and jointed boundary fastenings along the contour has been checked. The radius of curvature of the thick plate is changing according to the parabolic dependence under the influence of the standard load from the explosion shock wave. The stress distributions in the stoppings have been

obtained according to the differential coordinates with the initial data and results received during the full-scale tests in the USA and Poland. It has been stated that the stresses prevail by the jointed fastening of the stoppings, and in the USA their maximum values for tensions by two boundary conditions exceed the limit values, that is why they have been destroyed. In the case with Poland they have been not destroyed.

Scientific novelty. For the first time the design model for a blast-resistant stopping has been accepted in the form of the anisotropic thick plate with the rigid or simply supported borders and the radius of curvature changing according to the parabolic law under the influence of the explosion shock wave load without taking into account the influence of metal pipes in the apertures on its deflected mode which lateral shear deformations and internal forces are varying according to the square law. It has allowed simplifying the problem solving significantly in comparison with the previous mathematical model by finding one displacement function instead of two.

Practical value. The developed mathematical model of the blast-resistant stopping deflected mode permits to substantiate scientifically its basic technical characteristic, i.e. thickness, in accordance with mechanical characteristics of the material, load, sectional area and location depth of a mine working, what will provide the safe labor of the mine rescuers during erection of the stoppings from the cement bonding agent as a result of elimination of underground fires in the coal mines.

Key words: *mine working; explosion; stopping; thickness; cement bonding material; variation method; stresses; mathematical model.*

Петр Семенович Пашковский, д-р техн. наук, первый замдиректора по научной работе;
e-mail: respirator@mail.dnmchs.ru

Государственный научно-исследовательский институт горноспасательного дела, пожарной безопасности и гражданской защиты «Респиратор» МЧС ДНР

283048, Донецк, ул. Артема, 157. Тел. (+38 062) 332-78-02

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ ЗАКАЧНЫХ РУЧНЫХ ОГнетушителей

Pyotr Semyonovich Pashkovskiy, Dr. Sci. (Tech.), first deputy director on science; e-mail: respirator@mail.dnmchs.ru

The "Respirator" State Scientific Research Institute of Mine-rescue Work, Fire Safety and Civil Protection of the MChS DPR

283048, Donetsk, 157, ulitsa Artyoma. Phone (+38 062) 332-78-02

IMPROVEMENT OF THE CONSTRUCTION OF STORED-PRESSURE HAND FIRE-EXTINGUISHERS

Цель. Обеспечение эффективной работы закачных огнетушителей при любом их пространственном расположении.

Методика. Аналитические и экспериментальные исследования процессов и условий вытеснения огнетушащих веществ из закачных ручных огнетушителей.

Результаты. Проведенные теоретические и экспериментальные исследования процессов вытеснения огнетушащих веществ из закачных ручных огнетушителей позволили внести изменения в конструкцию огнетушителя, что обеспечивает эффективную его работу в любом пространственном положении.

Научная новизна. Разработана математическая модель рабочего процесса вытеснения огнетушащей жидкости в виде системы нелинейных дифференциальных уравнений, обосновано оптимальное значение конструктивного параметра закачного огнетушителя – площади сечения его сопла.

Практическая значимость. Разработанная конструкция закачного ручного огнетушителя обеспечивает наиболее полное вытеснение огнетушащего вещества из его корпуса.

Ключевые слова: *закачной огнетушитель; эластичная емкость; корпус; огнетушащее вещество; пространственное расположение огнетушителя; эффективность работы.*

Purpose. Ensuring of the efficient operation of the stored-pressure fire- extinguishers by any spatial disposition of them.

Methods. Analytical and experimental investigations of processes and conditions of displacement of fire-fighting substances out of the stored-pressure hand fire-extinguishers.

Results. The conducted theoretical and experimental investigations of the processes of displacement of the fire-fighting substances out of the stored-pressure hand fire-extinguishers have allowed making changes in the construction of the fire-extinguisher, what ensures its effective operation in any spatial position.

Scientific novelty. The mathematical model of the working process of displacement of the fire-fighting liquid has been worked out in the form of nonlinear differential equations, the optimal value of a design factor of the stored-pressure fire-extinguisher, i.e. the sectional area of its nozzle, has been substantiated.

Practical value. The worked out construction of the stored-pressure hand fire-extinguisher guarantees the most total displacement of the fire-fighting substance out of its case.

Key words: *stored-pressure fire-extinguisher; flexible container; case; fire-fighting substance; spatial disposition of the fire-extinguisher; working efficiency.*

Петр Семёнович Пашковский, д-р техн. наук, первый замдиректора по научной работе;

e-mail: respirator@mail.dnmchs.ru;

Георгий Иванович Пештибай, нач. отд.; e-mail: niigd.osmas-1@mail.ru;

Николай Александрович Галухин, науч. сотр.; e-mail: niigd.osmas-7@mail.ru;

Михаил Никитович Болдырев, завсектором; e-mail: mihnik68@mail.ru

Государственный научно-исследовательский институт горноспасательного дела, пожарной безопасности и гражданской защиты «Респиратор» МЧС ДНР

283048, Донецк, ул. Артема, 157. Тел. (+38 062) 332-78-36

МЕХАНИЗМ ПЕРВИЧНОГО КАПЛЕОБРАЗОВАНИЯ В КАМЕРЕ СМЕШЕНИЯ ПОЖАРОТУШАЩЕГО УСТРОЙСТВА

Pyotr Semyonovich Pashkovskiy, Dr. Sci. (Tech.), first deputy director on science; e-mail: respirator@mail.dnmchs.ru;

Georgiy Ivanovich Peshibay, head of department; e-mail: niigd.osmas-1@mail.ru;

Nikolay Aleksandrovich Galukhin, scientific associate; e-mail: niigd.osmas-7@mail.ru;

Mikhail Nikitovich Boldyrev, sector head; e-mail: mihnik68@mail.ru

*The "Respirator" State Scientific Research Institute of Mine-rescue Work, Fire Safety and Civil Protection of the MChS DPR
283048, Donetsk, 157, ulitsa Artyoma. Phone (+38 062) 332-78-36*

A MECHANISM OF INITIAL DROP FORMATION IN A MIXING CHAMBER OF A FIRE-FIGHTING EQUIPMENT МЕХАНИЗМ ПЕРВИЧНОГО КАПЛЕОБРАЗОВАНИЯ В КАМЕРЕ СМЕШЕНИЯ ПОЖАРОТУШАЩЕГО УСТРОЙСТВА

Цель. Определение механизма и времени первичного каплеобразования в камере смешения пожаротушащего устройства газодинамического типа, исследование движения капли в процессе отделения от струи, параметров капли.

Метод. Учёт системы сил, действующих на элемент струи в камере смешения, составление и решение дифференциальных уравнений движения, нахождение времени каплеобразования и диаметра капли.

Результаты. Сделано предположение о том, что первичное каплеобразование в камере смешения пожаротушащего устройства осуществляется за счет продольных осевых сил, действующих на элемент струи. Элемент струи превращается в каплю при действии сдвигающих сил аэродинамического сопротивления и силы вязкого трения, когда смещение превышает диаметр жиклерного отверстия. В результате решения дифференциальных уравнений получены законы изменения скорости и пути капли в функции времени. Получено время каплеобразования и диаметр капли. Диаметр капли получен в предположении, что элемент струи при его отделении от струи превращается в равновеликую по объему сферическую жидкую частицу.

Научная новизна. Предложен механизм первичного каплеобразования в камере смешения пожаротушащего вещества, при котором образование капли осуществляется за счет продольных осевых сил аэродинамического сопротивления и вязкого трения. Получены дифференциальные уравнения движения, найдены законы изменения скорости и пути капли. Показано, что время каплеобразования находят из условия смещения капли на размер диаметра струи. Уравнение, соответствующее этому условию, является трансцендентным и не имеет решения в элементарных функциях.

Практическая значимость. Построена математическая модель процесса первичного каплеобразования, связывающая конструктивные и режимные параметры камеры смешения и диаметр генерируемых капель. Предложенная математическая модель совместно с математической моделью газодинамических процессов в двухфазном сопле образует обобщенную модель, которая может быть использована на этапе проектирования пожаротушащего устройства.

Ключевые слова: *газодинамическое устройство; камера смешения; механизм каплеобразования; математическая модель; двухфазное пожаротушащее устройство.*

Purpose. Determination of the mechanism and time of the initial drop formation in the mixing chamber of the fire-fighting equipment, gas-dynamic type, investigation of the drop motion in the process of separation from the jet, of drop parameters.

Method. Registration of the system of forces having an effect upon an element of the jet in the mixing chamber, generation and solving the differential motion equations, finding the time of the drop formation and the drop diameter.

Results. The assumption has been made that the initial drop formation is put into effect in the mixing chamber of the fire-fighting equipment by the longitudinal axial forces influencing on the element of the jet. The element of the jet changes into the drop by the action of the aerodynamic drag shearing forces and the viscous friction force when the removal exceeds the diameter of the jet opening. As a result of solving the differential equations the laws of velocity and drop way variation in terms of time have been obtained. The time of drop formation and the drop diameter have been obtained. The drop diameter has been obtained on the assumption that the element of the jet changes by its separation from the jet into the spherical liquid particle which is equivalent by volume.

Scientific novelty. The mechanism of the initial drop formation in the mixing chamber of the fire-fighting equipment has been proposed which the drop formation is put into effect by the aerodynamic resistance longitudinal axial forces and the viscous friction by. The differential motion equations have been obtained, the laws of velocity and drop way variation have been found. It is shown that one find the time of drop formation from the condition of drop removal by the jet diameter size. The equation that corresponds with this condition is transcendent and has no solution in elementary functions.

Practical value. The mathematical model of the process of the initial drop formation connecting the design and operating parameters of the mixing chamber and the diameter of the drops being generated has been built. The proposed mathematical model and the mathematical model of the gas-dynamic processes in the two-phase nozzle form the generalized model in common that can be used at the stage of projecting the fire-fighting equipment.

Keywords: *gas-dynamic equipment; mixing chamber; mechanism of drop formation; mathematical model; two-phase fire-fighting equipment.*

Виктория Петровна Орликова, науч. сотр.; e-mail: v.orlikova.69@gmail.com

Государственный научно-исследовательский институт горноспасательного дела, пожарной безопасности и гражданской защиты «Респиратор» МЧС ДНР

283048, Донецк, ул. Артема, 157. Тел. (+38 062) 332-78-81

ПАРАМЕТРЫ АДСОРБЦИИ КИСЛОРОДА НА ПОВЕРХНОСТИ УГЛЯ

Viktoria Petrovna Orlikova, scientific associate; e-mail: v.orlikova.69@gmail.com

The "Respirator" State Scientific Research Institute of Mine-rescue Work, Fire Safety and Civil Protection of the MChS DPR
283048, Donetsk, 157, ulitsa Artyoma. Phone (+38 062) 332-78-81

PARAMETERS OF OXYGEN ADSORPTION ON COAL SURFACE

Цель. Исследовать процесс адсорбции кислорода на поверхности угля с помощью газохроматографического метода.

Методика. Экспериментальное исследование изотерм адсорбции кислорода на хроматографическом комплексе «ХРОМОС ГХ-1000» с автоматической разметкой пиков, что позволяет повысить точность определения параметров удерживания анализируемого вещества.

Результаты. Рассмотрен принцип построения изотерм Генри и Ленгмюра на примере адсорбции кислорода углем марки Т шахты «Коммунарская» с использованием хроматографических параметров удерживания. Установлено, что зависимость концентрации адсорбированного кислорода уменьшается с увеличением температуры. Это связано с влиянием температурных условий на протекание процесса физической адсорбции. Рассчитаны значения максимальной концентрации адсорбированного кислорода в диапазоне температур от 303 до 403 К. Показано, что для значений предельной концентрации адсорбированного кислорода характерен минимум, соответствующий критической температуре самовозгорания угля, установленной в результате исследования его химической активности в данном температурном диапазоне. С использованием построенной изотермы Ленгмюра при одинаковой степени заполнения монослоя рассчитана теплота адсорбции для двух температурных диапазонов. Полученные данные позволяют говорить об изменении механизма взаимодействия кислорода с поверхностью угля при достижении углем критической температуры самовозгорания.

Научная новизна. Хроматографический метод позволяет на основании параметров адсорбции рассмотреть процесс окисления угля, ответственный за развитие его самонагревания.

Практическая значимость. Полученные результаты позволяют оценить вклад физической и химической адсорбции в процесс окисления угля, используя данные хроматографического исследования его химической активности.

Ключевые слова: *изотерма адсорбции; физическая и химическая адсорбция; теплота адсорбции; кислород; уголь.*

Purpose. To investigate the process of the oxygen adsorption on the coal surface with the help of a gas chromatographic method.

Methods. Experimental study of the oxygen adsorption isotherms using the "ХРОМОС ГХ-1000" chromatographic complex with the automatic peaks marking that allows improving the precision of the parameters calculation for confinement of an analyzed substance.

Results. The Henry and Langmuir principle of plotting the isotherms has been studied on the example of the oxygen adsorption by the T-rank coal from the "Kommunarskaya" coal mine using the chromatographic parameters of confinement. It has been determined that the dependence of the adsorbed oxygen concentration decreases with the temperature increase. It is connected with the influence of temperature conditions on the progress of the physical adsorption process. The values of the adsorbed oxygen maximum concentration have been calculated within the temperature range from 303 up to 403 K. It is shown that the minimum concentration corresponding with the critical temperature of the coal spontaneous combustion determined as a result of the investigation of its chemical activity within this temperature range is characteristic for the values of the ultimate concentration of the adsorbed oxygen. The adsorption heat for two temperature ranges has been calculated using the plotted Langmuir isotherm by the similar degree of filling the monolayer. The obtained data permit to state that the mechanism of oxygen interaction with the coal surface changes when coal reaches the critical temperature of the spontaneous combustion.

Scientific novelty. The chromatographic method allows observing the coal oxidation process which is responsible for the development of its self-heating using the adsorption parameters.

Practical value. The obtained results permit to estimate the contribution of the physical and chemical adsorption to the coal oxidation process using the data of the chromatographic investigation of its chemical activity.

Key words: *adsorption isotherm; physical and chemical adsorption; adsorption heat; oxygen; coal.*

Алексей Александрович Кострубицкий, министр; e-mail: mchs-dnr@mail.ru

Министерство по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий ДНР

283050, Донецк, ул. Щорса, 60. Тел. (+38 062) 340-62-28;

Владимир Григорьевич Агеев, д-р техн. наук, директор; e-mail: respirator@mail.dnmchs.ru

Государственный научно-исследовательский институт горноспасательного дела, пожарной безопасности и гражданской защиты «Респиратор» МЧС ДНР

283048, Донецк, ул. Артема, 157. Тел. (+38 062) 332-78-01

МОДЕЛИРОВАНИЕ ДЕЙСТВИЙ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА

Aleksey Aleksandrovich Kostrubitskiy, Minister; e-mail: mchs-dnr@mail.ru

The Ministry of the Donetsk People's Republic for Civil Defense Affairs, Emergencies, and Liquidation of Consequences of Natural Disasters

283050, Donetsk, 60, ulitsa Shchorsa. Phone (+38 062) 340-62-28;

Vladimir Grigoryevich Ageyev, Dr. Sci. (Tech.), director; e-mail: respirator@mail.dnmchs.ru

The "Respirator" State Scientific Research Institute of Mine-rescue Work, Fire Safety and Civil Protection of the MChS DPR

283048, Donetsk, 157, ulitsa Artyoma. Phone (+38 062) 332-78-01

SIMULATION OF ORGANS OF GOVERNMENT ACTIONS IN EMERGENCIES OF THE ANTHROPOGENIC NATURE

Цель. Разработка алгоритма организации деятельности органов управления при реагировании на чрезвычайные ситуации техногенного характера государственного уровня.

Методика основана на применении теории алгоритмов и теории конечных автоматов.

Результаты. Уточнены существующие математические модели, построен алгоритм деятельности органов управления при реагировании на чрезвычайные ситуации техногенного характера государственного уровня.

Научная новизна. Разработан алгоритм деятельности органов управления при реагировании на чрезвычайные ситуации техногенного характера государственного уровня.

Практическая значимость. Полученные результаты могут быть использованы для выявления направлений повышения эффективности действий сил ликвидации чрезвычайных ситуаций, способов сокращения времени реагирования на них, путей экономии сил и средств, привлекаемых для ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Ключевые слова: алгоритм; блок-схема; модель; реагирование; чрезвычайная ситуация.

Purpose. Development of an algorithm of activities organization of the organs of government by reaction on the emergencies of the anthropogenic nature of the government level.

The methods are based on application of the theory of algorithms and the finite automata theory.

Results. The existent mathematical models have been specified, the algorithm of activities of the organs of government by reaction on the emergencies of the anthropogenic nature of the government level has been constructed.

Scientific novelty. The algorithm of activities of the organs of government by reaction on the emergencies of the anthropogenic nature of the government level has been worked out.

Practical value. The obtained results can be used to detect the directions of improvement of the actions of the forces for elimination of the emergencies, methods of reaction time reduction on them, ways for economy of forces and means being involved for elimination of the extraordinary situations.

Key words: algorithm; block-diagram; model; reaction; emergency.

Анатолий Филиппович Долженков, д-р техн. наук, нач. отд.; e-mail: dolzhenkov_52@mail.ru

Государственный научно-исследовательский институт горноспасательного дела, пожарной безопасности и гражданской защиты «Респиратор» МЧС ДНР

283048, Донецк, ул. Артема, 157. Тел. (+38 062) 332-78-43;

Алина Александровна Мельниченко, студентка; e-mail: melnichenko.a.o-ekol-19@donnasa.ru;

Анна Федоровна Мисинева, студентка; e-mail: amisineva@bk.ru

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

286123, Макеевка, ул. Державина, 2. Тел. +38 071-349-17-16

ПОГЛОЩЕНИЕ АХОВ В ЗАКРЫТЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ ПУТЕМ ОРОШЕНИЯ ВОДНЫМ РАСТВОРОМ НЕЙТРАЛИЗАТОРА

Anatoly Filippovich Dolzhenkov, Dr. Sci. (Tech.), head of department; e-mail: dolzhenkov_52@mail.ru

The "Respirator" State Scientific Research Institute of Mine-rescue Work, Fire Safety and Civil Protection of the MChS DPR

283048, Donetsk, 157, ulitsa Artyoma. Phone (+38 062) 332-78-43;

Alina Aleksandrovna Mel'nichenko, student; e-mail: melnichenko.a.o-ecol-19@donnasa.ru;

Anna Fyodorovna Misineva, student; e-mail: amisineva@bk.ru

The State Educational Institution of Higher Occupational Education "The Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture"

286123, Makeyevka, 2, ulitsa Derzhavina. Phone: +38 071-349-17-16

ABSORPTION OF CHEMICALLY HAZARDOUS SUBSTANCES CONDUCTIVE TO ACCIDENTS IN CLOSED PREMISES BY MEANS OF SPRAYING THE AQUEOUS NEUTRALIZER SOLUTION

Цель. Исследование возможности поглощения вредных веществ гидрокарбонатом натрия, растворенным в дистиллированной воде и воде естественных водоемов при орошении многокомпонентной газовой смеси.

Методика. Анализ, обобщение и статистическая обработка результатов экспериментальных исследований поглощения вредных веществ.

Результаты. Получены зависимости степени поглощения хлорида водорода от времени орошения гидрокарбонатом натрия, растворенным в дистиллированной воде и воде естественных водоемов.

Научная новизна. Найдена зависимость, связывающая между собой параметры, характеризующие процессы поглощения вредных веществ водяной завесой с добавками к ней гидрокарбоната натрия, и параметры капель жидкости в поле силы тяжести.

Практическая значимость. Полученные результаты позволят снизить концентрацию вредного вещества в газовой смеси путем применения водяной завесы с растворенным гидрокарбонатом натрия.

Ключевые слова: аварийно химически опасные вещества; газозвушная смесь; константа диссоциации; термодеструкция; хлорид водорода.

Purpose. Investigation of a possibility to absorb the hazardous substances by sodium bicarbonate dissolved in the distilled water and water from natural reservoirs by spraying the multicomponent gas-air mixture.

Methods. Analysis, generalization and statistical processing of results concerning the experimental researches of absorption of the hazardous substances.

Results. The dependences of the absorption degree of hydrogen chloride on the time of the spraying with sodium bicarbonate dissolved in the distilled water and in water from natural reservoirs have been obtained.

Scientific novelty. The dependence connecting the parameters which characterize the processes of absorption of the hazardous substances by a water curtain with sodium bicarbonate added to it and the parameters of drops of liquid under gravity has been found.

Practical value. The obtained results will allow reducing the concentration of the hazardous substance in the gas-air mixtures by means of the use of the water curtain with sodium bicarbonate dissolved in it.

Key words: chemically hazardous substances conducive to accidents; gas-air mixtures; dissociation constant; thermal destruction; hydrogen chloride.

Геннадий Петрович Стариков, д-р техн. наук, директор; e-mail: ifgpdnr@mail.ru;

Сергей Васильевич Шатохин, аспирант, инж.; e-mail: shatohin-sergej@mail.ru

Государственное учреждение «Институт физики горных процессов» ДНР

283114, г. Донецк, ул. Розы Люксембург, 72. Тел. (+38 062) 381-13-55

ОЦЕНКА СКЛОННОСТИ ГОРНОЙ ПОРОДЫ К ВЫВАЛАМ

Gennady Petrovich Starikov, Dr. Sci. (Tech.), director; e-mail: ifgpdnr@mail.ru;

Sergey Vasilyevich Shatokhin, postgraduate student, engineer; e-mail: shatohin-sergej@mail.ru

The Governmental Institution "Institute of Physics of Mining Processes" of the DPR

283114, Donetsk, 72, ulitsa Rosy Luxemburg. Phone (+38 062) 381-13-55

EVALUATION OF ROCK INRUSH SUSCEPTIBILITY

Цель. Получение данных для расчёта склонности горной породы к вывалам.

Методика. Использовали термобарические методы исследований образцов песчано-глинистых сланцев, подвергнутых гидростатическому давлению 600 МПа, которые моделируют большое давление горного массива. Определена энергия активации химически связанной воды в образцах по методу Бройдо-Прокопчука.

Результаты. Полученные результаты исследований позволили установить степень влияния химически связанной воды в динамических процессах. Выполнены расчеты, позволяющие объяснить локальность вывалов в 6-м бортовом ходе СП № 3 пл. h_8 Фоминской шахты «Прогресс».

Научная новизна. Впервые проверена гипотеза, объясняющая локальность процесса вывала фазовым переходом твердофазной воды в жидкое состояние, снижающее физико-механические свойства горной породы по типу эффекта Ребиндера.

Практическое значение. Установлено, что по совокупности учета энергетических показателей, в частности при отношении минимальной энергии дегидратации химически связанной воды U_{\min} к энергии формоизменения при большом давлении W_{ϕ} в условиях объемного нагружения горные породы, вмещающие угольные пласты, склонны к внезапным обрушениям при $U_{\min} / W_{\phi} \leq 1$.

Ключевые слова: вывал; модуль упругости; энергия активации; химически связанная вода; энергия формоизменения горной породы; критерий склонности горной породы к внезапному обрушению.

Purpose. Obtaining the data for calculation of the rock inrush susceptibility.

Methods. The thermobaric methods of investigations of sandy shale samples exposed to a hydrostatic pressure of 600 MPa that simulate the heavy pressure of a massif were used. The activation energy of the chemically bound water in the samples using the Broido-Prokopchuk method has been determined.

Results. The obtained results of investigation have permitted to ascertain the influence degree of the chemically bound water in dynamic processes. The calculations have been fulfilled that allow explaining the locality of the inrushes in the 6th side footway СП no. 3 of the h_8 "Fominsky" seam of the "Progress" mine.

Scientific novelty. For the first time the hypothesis has been checked that explains the locality of the inrush process with the phase transition of the solid-phase water into the liquid state reducing the physical-mechanical rock properties by Reh binder effect type.

Practical value. It has been established that within the totality of energy data record, in particular by the ratio of the minimum dehydration energy of the chemically bound water U_{\min} to the distortion energy at the heavy pressure W_{ϕ} under conditions of the volumetric stressing, the rocks containing the coal seams are susceptible to sudden collapses if $U_{\min}/W_{\phi} \leq 1$.

Key words: *inrush; modulus of elasticity; activation energy; chemically bound water; rock distortion energy; criterion of rock susceptibility to sudden collapse.*

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

Любовь Алексеевна Зборщик, ст. науч. сотр.; e-mail: oszd_niigd_1@mail.ru

Государственный научно-исследовательский институт горноспасательного дела, пожарной безопасности и гражданской защиты «Респиратор» МЧС ДНР

283048, Донецк, ул. Артема, 157. Тел. (+38 062) 332-78-47

ПАРАМЕТРЫ АВАРИЙНОГО ВОЗДУХОСНАБЖЕНИЯ СИСТЕМЫ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ БОКСА-БАЗЫ ГОРНОСПАСАТЕЛЬНОЙ

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

Lyubov Alekseyevna Zborshchik, senior scientific associate; e-mail: oszd_niigd_1@mail.ru

*The "Respirator" State Scientific Research Institute of Mine-rescue Work, Fire Safety and Civil Protection of the MChS DPR
283048, Donetsk, 157, ulitsa Artyoma. Phone (+38 062) 332-78-45*

PARAMETERS OF EMERGENCY AIR SUPPLY FOR A LIFE SUPPORT SYSTEM OF A MINE-RESCUE REFUGE CHAMBER

Цель. Обоснование количества воздуха, подаваемого в систему жизнеобеспечения бокса-базы в аварийном режиме от транспортного баллона.

Методика. Расчётно-экспериментальные методы исследований.

Результаты. Проведенные исследования позволили определить необходимый расход воздуха для жизнеобеспечения отделения горноспасателей.

Новизна. Установлен необходимый расход воздуха для жизнеобеспечения горноспасателей, находящихся в боксе-базе, отличающийся тем, что при его расчете учитывается парциальное давление компонентов атмосферы.

Практическая значимость. Полученные результаты исследований позволят более точно рассчитывать минимально необходимое количество воздуха для жизнеобеспечения горноспасателей, находящихся в боксе-базе.

Ключевые слова: *коллективные средства защиты; бокс-база горноспасательная; система жизнеобеспечения; количество воздуха; парциальное давление.*

Purpose. The scientific paper substantiates the amount of air being supplied to the life support system of the mine-rescue refuge chamber operating in the emergency mode from a transport tank.

Methods. Experiment-calculated methods of investigations.

Results. The carried-out investigations have permitted to determine the necessary air consumption for the life support of a section of mine rescuers.

Scientific novelty. The necessary air consumption for the life support of the mine rescuers being in the refuge chamber has been determined. It distinguishes itself that the partial pressure of the atmosphere components is taken into account by its calculation.

Practical value. The obtained results of the investigations will permit the more precise calculation of the minimally necessary amount of air for the life support of the mine rescuers being inside the refuge chamber.

Key words: *collective protective equipment; mine-rescue refuge chamber; life support system; amount of air; partial pressure.*

Николай Викторович Карнаух, канд. техн. наук, ст. науч. сотр.; e-mail: avrstla@mail.ru;

Александр Викторович Мавроди, инж.; e-mail: mavrodi-av@mail.ru

Государственный научно-исследовательский институт горноспасательного дела, пожарной безопасности и гражданской защиты «Респиратор» МЧС ДНР

283048, Донецк, ул. Артема, 157. Тел. (+38 062) 332-78-34

УСЛОВИЯ ВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ НА ВЫЕМОЧНЫХ УЧАСТКАХ

Nikolay Viktorovich Karnaukh, Cand. Sci. (Tech.), senior research associate; e-mail: avrstla@mail.ru;

Aleksandr Viktorovich Mavrodi, engineer; e-mail: mavrodi-av@mail.ru

The "Respirator" State Scientific Research Institute of Mine-Rescue Work, Fire Safety and Civil Protection of the MChS DPR
283048, Donetsk, 157, ulitsa Artyoma. Phone: +38(062) 332-78-34

CONDITIONS FOR CARRYING-OUT THE EMERGENCY RESCUE OPERATIONS IN MINE WORKING AREAS

Цель. Оценить условия выхода горнорабочих на свежую струю, ведения аварийно-спасательных работ на удаленных выемочных участках при различных схемах проветривания, их безопасность и эффективность.

Методы. Анализ путей выхода горнорабочих при авариях на свежую струю на выемочных участках при различных схемах проветривания с учетом способности разбавления вредных выделений (газа, пыли, теплоты), рациональной скорости движения воздуха для предупреждения и ликвидации местных скоплений метана, возможности получения больших нагрузок на очистные забои и эффективности схем.

Результаты. Предложены способы и схемы проветривания выемочных участков, обеспечивающего возможность безопасного выхода горнорабочих на свежую струю в случае аварии (пожара) за время действия самоспасателя, безопасное ведение аварийно-спасательных работ, ликвидацию местных скоплений метана на сопряжении лавы с вентиляционной выработкой и у бутовых полос за счет более высоких скоростей движения воздуха, увеличение нагрузки на очистной забой и эффективность схем проветривания.

Научная новизна. Предложены способы конструирования схем проветривания удаленных выемочных участков, обеспечивающие резкое сокращение пути выхода горнорабочих на свежую струю за время действия самоспасателя и эффективные действия горноспасателей с максимальной близостью к свежей струе, повышение безопасности работ в нормальных и аварийных условиях.

Практическая значимость. Применение рассматриваемых схем проветривания выемочных участков повысит безопасность и надежность выхода горнорабочих на свежую струю, обеспечит ликвидацию местных скоплений метана, благоприятные условия для ведения аварийно-спасательных работ, увеличение подачи воздуха на выемочный участок при больших нагрузках на очистной забой.

Ключевые слова: выемочный участок; авария; условия выхода горнорабочих; действие горноспасателей; схема проветривания; оценка эффективности.

Purpose. To evaluate the conditions for the miners' escape to fresh air, carrying-out the emergency rescue operations in the remote working areas by various ventilation schemes, their safety and effectiveness.

Methods. The analysis of the miners' escape routes to fresh air by accidents in the mine working areas by various ventilation schemes with regard to the possibility of dilution of hazardous emissions (gas, dust, heat), rational air velocity in order to prevent and to eliminate the local methane accumulations and to enable the heavy longwall face loads and ventilation schemes efficiency.

Results. The methods and schemes of ventilation of the mine working areas have been proposed that provide the possible safe escape of the miners to fresh air in case of an accident (a fire) during the operation time of a self-rescuer, safe carrying-out the emergency rescue operations, elimination of the local methane accumulations at the conjunction of the longwall face with the air-way and at the gob packs due to the higher air velocities, increase of the longwall face load and ventilation schemes efficiency.

Scientific novelty. The methods of construction of the ventilation schemes for the remote mine working areas have been proposed which secure the sharp shortening of the miners' escape route to fresh air during the operation time of the self-rescuer and effective actions of the mine-rescuers with the maximum proximity to fresh air, improvement of the work safety under both normal and emergency conditions.

Practical value. The usage of the ventilation schemes of the mine working areas under consideration will improve the safety and reliability of the escape of the miners to fresh air. It will also provide the elimination of the local methane accumulations, favorable conditions for carrying-out the emergency rescue operations, increase of the air supply to the mine working area by the heavy longwall face loads.

Keywords: mine working area; accident; conditions for miners' escape; action of mine-rescuers; ventilation scheme; evaluation of efficiency.

Сергей Павлович Высоцкий, д-р техн. наук, завкафедрой; e-mail: sp.vysotsky@gmail.com

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

286123, Макеевка, ул. Державина, 2. Тел. +38 071-391-35-97

ОЖИДАЕМЫЕ ИЛИ НЕОЖИДАННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА

Sergei Pavlovich Vysotsky, Dr. Sci. (Tech.), head of chair; e-mail: sp.vysotsky@gmail.com

The State Educational Institution of Higher Occupational Education "The Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture"

286123, Makeyevka, 2, ulitsa Derzhavina. Phone: +38 071-391-35-97

EXPECTED OR UNEXPECTED CHANGES OF CLIMATE

Цель работы – оценка глобальных и локальных факторов, которые влияют на изменение эмиссии парниковых газов и сопутствующее изменение температуры околоземного пространства.

Методика исследований – определение степени разрушения гидрокарбонатов с генерацией диоксида углерода в зависимости от температуры и щелочности воды и анализ исследований зарубежных авторов влияния парниковых газов на климат.

Результаты. Приведен анализ изменения климата на поверхности Земли и показано влияние паров воды и диоксида углерода на парниковый эффект. На основании полученных формул приведен прогноз изменения концентрации диоксида углерода в атмосфере. Постоянное увеличение температуры околоземного пространства приведет к постепенному снижению гидрокарбонатной щелочности океанской воды и исчерпанию запасов связанного углерода в океане. Это вызывает необратимое изменение функционирования биологических систем.

Научная новизна. Анализ причин и последствий изменения концентрации парниковых газов и влияния отдельных составляющих газовой среды на эффект повышения температуры.

Практическая значимость. Оценка влияния различных газов, а также методов генерации энергии на парниковый эффект. Выбор путей уменьшения климатических катаклизмов.

Ключевые слова: климат; диоксид углерода; парниковый эффект; атмосфера; Земля.

Purpose. Estimate of global and local factors that influence on the change of greenhouse gases emission and the attendant change of a temperature of the circumterrestrial space.

Methods. Determination of the destruction degree of hydrocarbonates with generation of carbon dioxide depending on the temperature and alkalinity of water, and analysis of investigations of foreign authors concerning the influence of the greenhouse gases on the climate.

Results. The analysis of the change of climate on the surface of the Earth has been adduced, and the influence of water vapor and carbon dioxide on the greenhouse effect has been shown. On the ground of obtained formulae the prognosis of the change of a carbon dioxide concentration in the atmosphere has been adduced. The permanent increase of the circumterrestrial space temperature will result in the gradual decrease of the hydrocarbonate alkalinity of the ocean water and exhaustion of reserves of the bound carbon in the ocean. This provokes the nonreversible change of the functioning of biological systems.

Scientific novelty. Analysis of causes and consequences of the greenhouse gases concentration change and influence of the certain components of the gaseous medium on the effect of temperature increase.

Practical value. Estimate of the influence of various gases as well as methods of energy generation on the greenhouse effect. Choice of the climatic cataclysms ways decrease.

Key words: climate; carbon dioxide; greenhouse effect; atmosphere; Earth.

Валерий Владимирович Мамаев, д-р техн. наук, замдиректора по научной работе;

e-mail: respirator@mail.dnmchs.ru

Государственный научно-исследовательский институт горноспасательного дела, пожарной безопасности и гражданской защиты «Респиратор» МЧС ДНР

283048, Донецк, ул. Артема, 157. Тел. (+38 062) 332-78-03;

Андрей Петрович Кирьян, ст. преподаватель; e-mail: andrei-kiryan@mail.ru;

Олег Эдуардович Толкачев, канд. техн. наук, завкафедрой; e-mail: oleg-tolk@mail.ru

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР

283050, Донецк, ул. Розы Люксембург, 34а. Тел. (+38 062) 303-27-01

ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ УВЕЛИЧЕНИЯ ВРЕМЕНИ ЗАЩИТНОГО ДЕЙСТВИЯ РЕГЕНЕРАТИВНОГО ПАТРОНА РЕСПИРАТОРА

Valery Vladimirovich Mamayev, Dr. Sci. (Tech.), deputy director on science; e-mail: respirator@mail.dnmchs.ru

The "Respirator" State Scientific Research Institute of Mine-rescue Work, Fire Safety and Civil Protection of the MChS DPR
283048, Donetsk, 157, ulitsa Artyoma. Phone (+38 062) 332-78-03;

Andrey Petrovich Kir'yan, lecturer; e-mail: andrei-kiryan@mail.ru;

Oleg Eduardovich Tolkachev, Cand. Sci. (Tech.), head of subdepartment; e-mail: oleg-tolk@mail.ru

The State Educational Institution of Higher Professional Education "The Civil Defence Academy" of the MChS DPR

ESTIMATE OF POSSIBILITY OF DURATION INCREASE OF A BREATHING APPARATUS REGENERATIVE CARTRIDGE

Цель. Увеличение ресурса защитного действия дыхательных аппаратов с химически связанным кислородом.

Методика. Математическое моделирование процесса теплопереноса при движении воздушной смеси через регенеративный патрон с радиальным направлением и расположением кислородсодержащего продукта в сегментах.

Результаты. Подтверждена возможность предотвращения «спекания» кислородсодержащего вещества и увеличения времени защитного действия регенеративного патрона аппарата с химически связанным кислородом. Разработаны технические решения и создана новая конструкция регенеративного патрона, в которой процессы теплопереноса адекватно описывает предлагаемая математическая модель. Это, по предварительной оценке, позволит повысить ресурс защитного действия респиратора до 25 %.

Научная новизна. Впервые предложена математическая модель теплообменных процессов в регенеративном патроне с радиальным направлением движения воздушной смеси. Эта модель учитывает параметры элементарного объема кислородсодержащего продукта в секторе, что наиболее достоверно описывает процесс теплопереноса при прохождении воздушного потока через слой кислородсодержащего вещества.

Практическая значимость. Изменение направления движения газовой смеси от большего диаметра регенеративного патрона к меньшему позволит увеличить время защитного действия респираторов с химически связанным кислородом, предотвращая процесс «спекания» кислородсодержащего продукта.

Ключевые слова: *изолирующие аппараты; защита органов дыхания; респиратор; химически связанный кислород; регенерация; теплоперенос; время защитного действия; ресурс.*

Purpose. Increase in the duration resource of the breathing apparatus, chemical oxygen type.

Methods. Mathematical modeling of the heat transfer process by motion of the air mixture through the regenerative cartridge with the radial direction and arrangement of an oxygen-containing product in the segments.

Results. The possibility of prevention of the "sintering" of the oxygen-containing substance and duration increase of the regenerative cartridge of the breathing apparatus, chemical oxygen type, has been confirmed. Technical solutions have been worked out, and a new construction of the regenerative cartridge has been created in which the heat transfer processes are adequately described by the proposed mathematical model. According to the preliminary estimate this will allow increasing the duration resource of the breathing apparatus up to 25 percent.

Scientific novelty. The mathematical model of the heat exchange processes in the regenerative cartridge with the radial direction of the air mixture motion is proposed for the first time. This model takes into account parameters of the elementary volume of the oxygen-containing product in the sector what describes the heat transfer process by the motion of the air flow through the oxygen-containing substance layer most reliably.

Practical value. The change of the gas-air mixture motion direction from the larger diameter of the regenerative cartridge to the smaller one will permit to increase the duration of the breathing apparatus, chemical oxygen type, preventing the "sintering" process of the oxygen-containing product.

Key words: *self-contained breathing apparatus; protection of breathing organs; breathing apparatus; chemical oxygen; regeneration; heat transfer; duration; resource.*

Виктор Павлович Коптиков, д-р техн. наук, профессор; e-mail: vkoptikov@vgasu.vrn.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный технический университет»

394006, Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84. Тел. +7 (473) 271-59-18;

Святослав Павлович Греков, д-р техн. наук, нач. отд.; e-mail: obep.niigd@list.ru;

Александр Александрович Всякий, ст. науч. сотр.; e-mail: sentyabr.eger@inbox.ru

Государственный научно-исследовательский институт горноспасательного дела, пожарной безопасности и гражданской защиты «Респиратор» МЧС ДНР

283048, Донецк, ул. Артема, 157. Тел. (+38 062) 338-78-81

ОХЛАЖДЕНИЕ УГЛЯ ПРИ ИСТЕЧЕНИИ МЕТАНА

Viktor Pavlovich Koptikov, Dr. Sci. (Tech.), professor; e-mail: vkoptikov@vgasu.vrn.ru

The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "The Voronezh State Technical University"

394006 Voronezh, 84, ulitsa 20-letiya Oktyabrya. Phone: +7 (473) 271-59-18

Svyatoslav Pavlovich Grekov, Dr. Sci. (Tech.), head of department; e-mail: obep.niigd@list.ru;

Aleksandr Aleksandrovich Vsyakiy, senior scientific associate; e-mail: sentyabr.eger@inbox.ru;

The "Respirator" State Scientific Research Institute of Mine-Rescue Work, Fire Safety and Civil Protection of the MChS DPR

283048, Donetsk, 157, ulitsa Artyoma. Phone (+38 062) 332-78-81

METHANE RELEASE FROM COAL PARTICLES AND THEIR COOLING

Цель. Анализ математических описаний истечения метана из разрушенного угля, разработка метода определения теплоты дросселирования из него метана.

Методика. Выбор и обоснование принятых описаний метановыделения из частиц угля и их охлаждения.

Результаты. Выполнен анализ исследований динамики истечения метана из частиц углей после отделения их от массива. Показано, что полученные эмпирические зависимости носят гиперболический характер с коэффициентами, различными для каждого угля и не имеющими обобщенных данных. Существующие теоретические зависимости пригодны для небольших промежутков времени. Предложена усовершенствованная теоретическая зависимость динамики выделения метана и остаточной концентрации его в углях по мере их дегазации с учетом физических свойств углей, в том числе характера пор, уменьшающихся в диаметре по мере проникновения процесса дегазации в глубь угля последовательно от макропор с диаметром $10^{-4} \dots 10^{-5}$ м, затем пуазейлевского типа с диаметром $10^{-5} \dots 10^{-6}$ м, броуновского типа с диаметром $10^{-6} \dots 10^{-7}$ м, кнудсеновского типа с диаметром $10^{-7} \dots 10^{-8}$ м, и до фольмеровского типа с диаметром $10 \cdot 10^{-10} \dots 100 \cdot 10^{-10}$ м. Приведена методика вычисления теплоты дросселирования метана из углей.

Научная новизна. Предложена теоретическая модель истечения метана из частиц угля экспоненциального вида с показателями степени, зависящими от характера пор, участвующих в процессе дегазации.

Практическое значение. Полученные результаты применены для разработки метода определения теплоты дросселирования метана из угля, что будет использовано при расчете инкубационного периода его самовозгорания.

Ключевые слова: пористость; метановыделение; теплота дросселирования; газоемкость; инкубационный период.

Purpose. Analysis of the existing and working-out the mathematical descriptions of methane release from the disintegrated coal, creation of the method of determination of the methane throttling heat from it.

Methods. Selection and substantiation of the adopted descriptions of methane release from the coal particles and their cooling.

Results. The analysis of investigations on the methane release dynamics from the coal particles after their splitting from a coal massif has been conducted. It is shown that the obtained empirical dependences are of hyperbolic nature with various indices for each coal and that they don't possess common data. The existing theoretical dependences are of use for short periods of time. The improved theoretical dependence of the methane release dynamics and its residual concentration in coals has been proposed to the extent of their degassing taking into account the physical properties of coals including the nature of pores which reduce their diameter as the degassing process penetrates sequentially deeper into coal: from the macropores with the diameter of $10^{-4} \dots 10^{-5}$ m, then the Poiseuille macropores with the diameter of $10^{-5} \dots 10^{-6}$ m, the Brownian macropores with the diameter of $10^{-6} \dots 10^{-7}$ m, the Knudsen macropores with the diameter of $10^{-7} \dots 10^{-8}$ m and up to the Volmer macropores with the diameter of $10 \cdot 10^{-10} \dots 100 \cdot 10^{-10}$ m. The methods of calculation of the methane throttling heat from coals have been adduced.

Scientific novelty. The theoretical model of the methane release from the coal particles of the exponential type with the degree indices which depend on the nature of the pores participating in the degassing process has been proposed.

Practical value. The obtained results are used in order to create the method for determination of the methane throttling heat from coal what will be utilized for calculation of the incubation period of its spontaneous combustion.

Key words: porosity; methane release; throttling heat; gas capacity; incubation period.

Игорь Николаевич Зинченко, канд. техн. наук, ст. науч. сотр.; e-mail: zinstar@mail.ru;

Дмитрий Иванович Момот, науч. сотр.; e-mail: obep.niigd@list.ru;

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

Государственный научно-исследовательский институт горноспасательного дела, пожарной безопасности и гражданской защиты «Респиратор» МЧС ДНР

283048, Донецк, ул. Артема, 157. Тел. (+38 062) 332-78-82

КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ ПРИ ГОРЕНИИ ПОРОДНЫХ ОТВАЛОВ

Igor Nikolayevich Zinchenko, Cand. Sci. (Tech.), senior scientific associate; e-mail: zinstar@mail.ru;

Dmitry Ivanovich Momot, scientific associate; e-mail: obep.niigd@list.ru;

Oleg Petrovich Pashkovskiy, research assistant; e-mail: kingston-4@mail.ru

The "Respirator" State Scientific Research Institute of Mine-rescue Work, Fire Safety and Civil Protection of the MChS DPR

283048, Donetsk, 157, ulitsa Artyoma. Phone (+38 0622) 332-78-82

QUANTITY EVALUATION OF HARMFUL SUBSTANCES DURING BURNING OF THE SPOIL HEAPS

Цель. Исследование процесса выделения газообразных вредных веществ в атмосферу при термодеструкции породной массы горящих породных отвалов угольных предприятий и установление зависимостей удельных массовых концентраций этих веществ.

Методика. Лабораторные исследования отобранных образцов отвальной массы из горящих породных отвалов угольных предприятий. Установление аналитических зависимостей количества выделяющихся вредных веществ от термодеструкции породной массы отвалов.

Результаты. Получена аналитическая зависимость количества выделяющихся вредных веществ из породных отвалов. Экспериментальные исследования согласуются с данными теории.

Научная новизна. В отличие от известных методик и линейных зависимостей предложенная аналитическая зависимость полностью отражает физический процесс термодеструкции материала и выделения вредных веществ.

Практическая значимость. Определение удельной массовой концентрации газообразных вредных веществ в зависимости от температуры породной массы отвалов в очагах горения с целью проведения количественного анализа выбросов газообразных вредных веществ в атмосферу.

Ключевые слова: *породный отвал; термодеструкция; температура; вредные вещества; концентрация; аналитическая зависимость; время полураспада.*

Purpose. Investigation of the process of emitting the gaseous harmful substances into the atmosphere during thermal destruction of the burning spoil heaps of coal enterprises and establishment of dependences of the specific mass concentrations of these substances.

Methods. Laboratory studies of selected samples of the spoiled mass from the burning spoil heaps of the coal enterprises. Ascertainment of analytical dependences of the quantity of harmful substances being emitted as a result of thermal destruction of the spoil heaps bed.

Results. The analytical dependence of the quantity of harmful substances being emitted from the spoil heaps has been obtained. The experimental researches correspond with the theoretical data.

Scientific novelty. As opposite to the known methods and linear dependences the proposed analytical dependence completely reflects the physical process of the thermal destruction of the material and release of the harmful substances.

Practical value. Determination of the specific mass concentration of the gaseous harmful substances depending on the temperature of the spoil heaps bed in the ignition sources for the purpose of conducting the quantity analysis of the emissions of the gaseous harmful substances into the atmosphere.

Keywords: *spoil heap; thermal destruction; temperature; harmful substances; concentration; analytical dependence; half-life.*