

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, канд. техн. наук, директор; e-mail: respirator@mail.dnmchs.ru;

Игорь Николаевич Зинченко, канд. техн. наук, замнач. отд.; e-mail: zinstar@mail.ru

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

283048, Донецк, ул. Артема, 157. Тел. (+38 062) 311-39-89

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ РАЗВИТИЯ ПОЖАРА В ПОМЕЩЕНИИ

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 of the DPR

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

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

Igor Nikolayevich Zinchenko, Cand. Sci. (Tech.), deputy head of department; e-mail: zinstar@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) 311-39-89

A MATHEMATICAL MODEL OF DEVELOPMENT OF A FIRE IN A PREMISE

Цель. Разработка математической модели развития пожара в помещении для прогнозирования аварийных ситуаций.

Методика основана на применении классических уравнений тепломассообмена с учётом термического расширения газов.

Результаты. Рассмотрена модель горения твёрдых материалов с учётом их термического разложения, фильтрации горючих газов в сторону воздушного потока и увеличения площади горения. Предложена математическая модель тепломассообмена в самом помещении и в его стенах с учётом расходования кислорода на горение. Получена аналитическая зависимость интенсивности горения твёрдого материала, хорошо согласующаяся с экспериментальными данными. Разработан численный метод расчёта температуры в помещении и в его стенах в момент развития пожара и при догорании различных материалов.

Научная новизна. Усовершенствована математическая модель, повышена точность расчётов и эффективность системы водяного пожаротушения.

Практическая значимость. Полученные результаты можно использовать при прогнозе последствий развития пожара и выборе параметров его тушения диспергированной водой.

Ключевые слова: пожар; горение; помещение; стены; температура; концентрация кислорода; математическая модель; численный метод; прогноз.

Purpose. Working-out the mathematical model of development of the fire in the premise to forecast emergency situations.

The methods are grounded on the use of the classical heat-mass exchange equations taking into account the thermal dilatation of gases.

Results. The model of combustion of solid materials with due regard of their thermal decomposition, filtration of combustible gases aside the air flow and extension of the burning area is considered. The mathematical model of heat-mass exchange in the premise itself and within its walls is proposed taking into account the oxygen consumption for burning. The analytical dependence of intensity of combustion of the solid material that is well consistent with the experimental data has been received. The numerical method of computing the temperature in the premise and within its walls at the moment of development of the fire and by after-combustion of various materials has been worked out.

Scientific novelty. The mathematical model is improved, the precision of calculations and efficiency of a water fire-fighting system are raised.

Practical value. One can use the results received by the forecast of consequences of development of the fire and choice of parameters of its fighting with water dispersed.

Keywords: fire; combustion; premise; walls; temperature; oxygen concentration; mathematical model; numerical method; forecast.

Андрей Михайлович Богомаз, аспирант; e-mail: mchs-dnr@mail.ru;

Андрей Юрьевич Коляда, нач. отд.; e-mail: kolyada1980@mail.ru;

Игорь Феликсович Дикенштейн, науч. сотр.; e-mail: opbush@mail.ru

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

283048, Донецк, ул. Артема, 157. Тел. (+38 062) 311-39-70

ПАРАМЕТРЫ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ДЫМООСАЖДЕНИЯ В АВАРИЙНЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ

Andrey Mikhailovich Bogomaz, postgraduate student; e-mail: mchs-dnr@mail.ru;

Andrey Yuryevich Kolyada, head of department; e-mail: kolyada1980@mail.ru;

Igor Felixovich Dikenteyn, scientific associate; e-mail: opbush@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) 311-39-70

PARAMETERS OF A DEVICE FOR SMOKE PRECIPITATION IN EMERGENCY PREMISES

Цель. Определение параметров установки дымоподавления тонкораспыленной водой.

Методы. Аналитические исследования процесса взаимодействия капель диспергированной воды с частицами дыма.

Результаты. Получены зависимости для определения интенсивности и времени подачи тонкораспыленной воды в аварийное помещение в целях повышения видимости.

Научная новизна. Установлена зависимость дальности видимости в аварийном помещении от интенсивности подачи воздушно-водяной смеси, размеров капель распыленной воды, суммарного коэффициента захвата дымовых частиц каплями и размеров помещения.

Практическая значимость. Внедрение разработанной установки в пожарно-спасательных подразделениях МЧС позволит повысить эффективность их действий, снизит угрозу жизни спасаемых людей и ведущих боевые действия пожарных.

Ключевые слова: *частицы дыма; дымоосаждение; дымосос; концентрация частиц; видимость; расход воды; суммарный коэффициент захвата.*

Purpose. Determination of parameters of an installation of smoke suppression with water fine-dispersed.

Methods. Analytical investigations of the process of interaction of drops of water dispersed with smoke particles.

Results. The dependences are obtained to determine intensity and time of the feed of water fine-dispersed into the emergency premise with the aim of higher visibility.

Scientific novelty. The dependence of range of visibility in the emergency premise on intensity of feed of the air-water mixture, drop size of water dispersed, total factor of capture of the smoke particles with the drops and size of the premise is ascertained.

Practical value. The introduction of the installation worked out in the fire-rescue subdivisions of the Ministry of Emergency Situations will allow heightening the efficiency of their activities, will reduce the danger to life of the humans being saved and that one of the fighting fire men.

Keywords: *smoke particles; smoke precipitation; smoke exhauster; concentration of particles; visibility; water consumption; total factor of capture.*

Виктория Петровна Орликова, науч. сотр.; e-mail: orlikova.69@yandex.ua;

Евгений Александрович Головченко, замнач. отд.; e-mail: ennio_80@mail.ru

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

283048, Донецк, ул. Артема, 157. Тел. (+38 062) 311-13-52; 311-40-37

САМОВОЗГОРАНИЕ УГЛЯ В МЕСТАХ СКЛАДИРОВАНИЯ НА ПОВЕРХНОСТИ

Viktoria Petrovna Orlikova, scientific associate; e-mail: orlikova.69@yandex.ua;

Yevgeny Aleksandrovich Golovchenko, deputy head of department; e-mail: ennio_80@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) 311-13-52; 311-40-37

SPONTANEOUS COMBUSTION OF COAL IN STORING PLACES ON THE SURFACE

Цель. Опробование нового метода расчета инкубационного периода самовозгорания угля на примере реального пожара.

Методика. Экспериментальные исследования физико-химических свойств угля, процесса его окисления и установление инкубационного периода самовозгорания угля с использованием нового метода расчета.

Результаты. Установлены кинетические параметры окисления угля. Для определения причин самовозгорания угля при его складировании на поверхности предложено использовать математическую модель гетерогенного окисления угля с учетом испарения влаги. Показано, что существенное влияние на возникновение очага самовозгорания угля оказывают размеры скопления и условия окружающей среды. Установлена зависимость инкубационного периода самовозгорания угля, хранящегося на поверхности, от радиуса его скопления.

Научная новизна. Определены константы скорости окисления угля, в том числе и критическая температура его самовозгорания.

Практическая значимость. Полученные зависимости рекомендуются для опытно-промышленного использования определения причины возникновения пожара от самовозгорания угля.

Выводы. Установлены причины возникновения пожара при хранении скопления угля на поверхности. На основании данных лабораторного анализа найдены кинетические параметры окисления и установлен инкубационный период самовозгорания для конкретного скопления твердого топлива.

Ключевые слова: самовозгорание; критическая температура; критическая толщина скопления; инкубационный период; уголь.

Purpose. Testing the new calculation method of ascertainment of the incubation period of the spontaneous combustion of coal by way of example of a real fire.

Methods. Experimental investigations of physicochemical properties of coal, of the process of its oxidation and ascertainment of the incubation period of the spontaneous combustion of coal with the use of the new calculation method.

Results. The kinetic parameters of oxidation of coal are established. To ascertain the causes of the spontaneous combustion of coal by its storing on the surface it is proposed to use the mathematical model of the heterogeneous oxidation of coal taking into account the moisture evaporation. It is shown that the sizes of an accumulation and environmental conditions influence considerably on the origin of a place of the spontaneous ignition of coal. The dependence of the incubation period of the spontaneous combustion of coal being stored on the surface on the radius of its accumulation is ascertained.

Scientific novelty. The constants of the oxidation rate of coal including the critical temperature of its self-ignition are established.

Practical value. The dependences received are recommended for the experimental-industrial use to determine the cause of origin of the fire because of the spontaneous combustion of coal.

Conclusions. The causes of origin of the fire by the storing of the coal accumulation on the surface are established. On the basis of the data of the laboratory analysis the kinetic parameters of the oxidation are found, and the incubation period of the spontaneous combustion is established for the concrete accumulation of the solid fuel.

Keywords: spontaneous ignition; critical temperature; critical thickness of the accumulation; incubation period; coal.

Владлен Валерьевич Гуржий, ст. науч. сотр.; e-mail: opbush@mail.ru;

Евгений Олегович Зинченко, инж.; e-mail: evgeniy.zintchenko@yandex.ru

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

283048, Донецк, ул. Артема, 157. Тел. (+38 062) 311-39-70

ХАРАКТЕР ОПЛАВЛЕНИЯ ПРОВОДНИКОВ ПРИ КОРОТКОМ ЗАМЫКАНИИ

Vladelen Valeryevich Gurzhiy, senior scientific associate; e-mail: opbush@mail.ru;

Yevgeny Olegovich Zinchenko, engineer; e-mail: evgeniy.zintchenko@yandex.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) 311-39-70

CHARACTER OF THE WASHING OF CONDUCTORS BY THE SHORT CIRCUIT

Цель. Установление аварийного режима работы по характеру оплавлений образцов, изъятых с места пожара.

Методы. Инструментальные исследования металлических проводников со следами оплавлений.

Результаты. Определение причины оплавления (разрушения) проводников, изъятых с места пожара.

Научная новизна. Представлены характерные признаки аварийного режима работы – короткое замыкание в медных и алюминиевых проводниках.

Практическая значимость. Результаты инструментальных исследований позволяют определить отношение аварийных режимов работы к возникновению пожара.

Ключевые слова: аварийные режимы работы; короткое замыкание; перегрузка; большое переходное сопротивление; инструментальные исследования.

Purpose. Establishment of the emergency mode of operation by character of the washings of the specimens withdrawn from the fire-place.

Methods. Tool investigations of the metallic conductors stained with the washings.

Results. Determination of the cause of the washing (destruction) of the conductors withdrawn from the fire-place.

Scientific novelty. The characteristic signs of the emergency mode of operation, i.e. the short circuit in the copper and aluminium conductors, are presented.

Practical value. The results of the tool investigations allow determining the relation of the emergency modes of operation to the origin of the fire.

Keywords: emergency modes of operation; short circuit; overload; large transient resistance; tool investigations.

*Денис Александрович Тимошенко, начальник; e-mail: denistimoshenko8293@gmail.com
59-я пожарно-спасательная часть Государственного пожарно-спасательного отряда МЧС ДНР
287100, пгт Тельманово, ул. Ленина, 171. Тел. +38 095-001-03-39; 071-311-73-74*

РАНЦЕВЫЕ ОГНЕТУШИТЕЛИ ДЛЯ ЛИКВИДАЦИИ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ

Denis Aleksandrovich Timoshenko, commander; e-mail: denistimoshenko8293@gmail.com

The 59th fire-rescue unit of the State fire-rescue detachment of the MChS DPR

287100, urban settlement Telmanovo, 171, ulitsa Lenina. Phones +38 095 001-03-39; 071-311-73-74

BACKPACK FIRE EXTINGUISHERS FOR FIGHTING THE FOREST FIRES

Цель. Определить основные направления разработки ранцевых огнетушителей для ликвидации лесных пожаров.

Методика. Анализ и обобщение материалов по существующим ранцевым лесным огнетушителям для ликвидации лесных пожаров.

Результаты. Выделены основные направления разработки ранцевых огнетушителей для ликвидации лесных пожаров, обоснованы параметры функционирования ранцевых лесных огнетушителей.

Научная новизна. Раскрыты особенности функционирования ранцевых лесных огнетушителей, приводимых в действие мускульной силой человека в условиях пожара.

Практическая значимость. Обусловлены основные требования к разработкам ранцевых огнетушителей для ликвидации лесных пожаров.

Ключевые слова: *ранцевый лесной огнетушитель; расход воды; линейная интенсивность подачи воды; интенсивность пожара; лесные пожары.*

Purpose. To determine the principal directions of working-out the backpack fire extinguishers for fighting the forest fires.

Methods. Analysis and generalization of materials on the existing backpack forest fire extinguishers to fight the forest fires.

Results. The principal directions of the working-out of the backpack fire extinguishers to fight the forest fires are assigned, the parameters of the function of the backpack forest fire extinguishers are substantiated.

Scientific novelty. The peculiarities of the function of the backpack forest fire extinguishers being actuated by the man power under the fire conditions are disclosed.

Practical value. The principal requirements to the developments of the backpack fire extinguishers for fighting the forest fires are stipulated.

Keywords: *backpack forest fire extinguisher; water discharge; linear intensity of water delivery; intensity of the fire; forest fires.*

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

Андрей Николаевич Жильцов, замнач. отд.; e-mail: zhiltsovan@mail.ru;

Николай Поликарпович Жильцов, канд. хим. наук, замнач. отд.; e-mail: zhiltsovnp@mail.ru

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

283048, Донецк, ул. Артема, 157. Тел. (+38 062) 311-39-95

ОБРАЗОВАНИЕ ПАРОВ АММИАКА ПРИ АВАРИЙНЫХ ВЫБРОСАХ

Ryotr Semyonovich Pashkovskiy, Dr. Sci. (Tech.), first deputy director on science;

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

Andrey Nikolayevich Zhiltsov, deputy head of department; e-mail: zhiltsovan@mail.ru;

Nikolay Polikarpovich Zhiltsov, Cand. of Chemistry, deputy head of department; e-mail: zhiltsovnp@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) 311-39-95*

GENERATION OF AMMONIA VAPORS BY ACCIDENTAL ESCAPES

Цель. Аналитическое моделирование процесса образования паров аммиака в результате разгерметизации резервуара с жидким аммиаком.

Методы. Аналитические исследования процесса образования паров аммиака при аварийных выбросах жидкого аммиака.

Результаты. Получена математическая модель образования паров на каждой стадии развития аварии с выбросом жидкого аммиака.

Научная новизна. Раскрыты особенности процесса образования паров при аварийной разгерметизации резервуара с жидким аммиаком.

Практическая значимость. Полученные результаты позволяют проводить расчеты количества газообразного аммиака, выделившегося в результате аварии с жидким аммиаком.

Ключевые слова: *авария; выброс; жидкий аммиак; пары; парообразование; кипение; испарение.*

Purpose. The analytical modeling of the process of generation of the ammonia vapors as a result of depressurization of a tank with the liquefied ammonia.

Methods. Analytical investigations of the process of generation of the ammonia vapors by accidental escapes of the liquid ammonia.

Results. The mathematical model of generation of the vapors at each stage of development of the accident with the escape of the liquid ammonia has been obtained.

Scientific novelty. The peculiarities of the process of generation of the vapors by the accidental depressurization of the tank with the liquefied ammonia are disclosed.

Practical value. The results received allow calculating the quantity of the gaseous ammonia isolated as a result of the accident with the liquid ammonia.

Keywords: *accident; escape; liquid ammonia; vapors; vaporization; boiling; evaporation.*

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

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

Кристина Валериевна Глушенко, инж. I кат.; e-mail: kristina.hlushenko@mail.ru

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

283048, Донецк, ул. Артема, 157. Тел. (+38 062) 311-13-52; 311-69-51

РАСЧЕТ КОЭФФИЦИЕНТОВ ТЕПЛОТДАЧИ В СЛОЕ ЗЕРНИСТОГО ВЕЩЕСТВА

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

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

Kristina Valeryevna Hlushenko, engineer of the 1st category; e-mail: kristina.hlushenko@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) 311-13-52; (+38 062) 311-69-51

CALCULATION OF HEAT-TRANSFER COEFFICIENTS IN THE LAYER OF A GRANULAR SUBSTANCE

Цель. Усовершенствование метода определения коэффициентов теплоотдачи в дисперсных средах на основании теоретического описания процесса очагового самонагрева веществ и экспериментальных данных.

Методика основана на математической модели очагового самонагрева органических дисперсных веществ за счет химических реакций окисления и литературных данных.

Результаты. Показано, что при хранении дисперсных органических веществ в замкнутых объемах имеют место случаи очагового самовозгорания, приводящего к пожару. Передача теплоты внутри дисперсной среды осуществляется теплопроводностью с коэффициентом теплоотдачи, характерным для данного вещества.

Предложено использование разработанной ранее математической модели очагового самонагрева дисперсного вещества и совместно с имеющимися экспериментальными данными путём моделирования процесса определение коэффициентов теплоотдачи. На примере литературных данных по самонагреванию в скоплении травяной муки показан метод расчёта коэффициентов теплоотдачи. Полученные результаты удовлетворительно согласуются с данными В.Н. Тимофеева, Т. Шервуда, Б.Д. Канцельсона, П.Г. Романкова.

Научная новизна. Предложен метод определения коэффициентов теплоотдачи, отличающийся от существующих тем, что моделируется процесс реально развивающегося очагового самонагрева дисперсного вещества с помощью предлагаемой математической модели и с учётом определённых в лабораторных условиях теплофизических характеристик вещества.

Практическая значимость. Полученные данные используют при определении допустимого размера скопления дисперсного органического вещества, исключающего его самовозгорание.

Ключевые слова: *самовозгорание; теплоотдача; критерии Био и Фурье; инкубационный период; органическое вещество.*

Purpose. Improvement of the method of determination of the heat-transfer coefficients in disperse mediums on the basis of the theoretical description of the seat self-heating process of substances and experimental data.

The methods are grounded on the mathematical model of the seat self-heating of the organic disperse substances at the expense of chemical oxidation reactions and literature data.

Results. It is shown that the cases of the seat spontaneous combustion resulting in the fire take place by the storage of disperse organic substances in confined spaces. The heat transfer within the disperse medium is realized by means of thermal conductivity with the heat-transfer coefficient that is characteristic for the substance given. The use of the mathematical model of the seat self-heating of the disperse substance worked out before is proposed, and together with the experimental data available the heat-transfer coefficients are determined by means of the modeling of the process. The method of calculation of the heat-transfer coefficients is shown by way of example of the literature data on the self-heating in the grass meal accumulation. The results received are agreed satisfactorily with the data of V.N. Timofeyev, T. Sherwood, B.D. Kantelson, P.G. Romankov.

Scientific novelty. The method of determination of the heat-transfer coefficients is proposed that differs from the existing methods by that fact that the process of the really developing seat self-heating of the disperse substance is simulated

by means of the mathematical model proposed and taking into account the thermal characteristics of the substance determined under laboratory conditions.

Practical value. The data obtained are used by determination of the permissible dimension of the disperse organic substance excluding its spontaneous combustion.

Keywords: *spontaneous combustion; heat transfer; Bio and Fourier criteria; incubation period; organic substance.*

Сергей Павлович Высоцкий, д-р техн. наук, завкафедрой; e-mail: kafedraekologii@yandex.ru;
тел. +38 050 649-84-36;

Дарья Игоревна Ермакова, бакалавр; e-mail: kf-ebg@adidonntu.ru; тел. +38 099 791-90-39

Автомобильно-дорожный институт Государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Донецкий национальный технический университет»
284646, Горловка, ул. Кирова, 51;

Татьяна Ивановна Степаненко, аспирант; e-mail: tatyana_stepanenko@list.ru

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»
286123, Макеевка, ул. Державина, 2. Тел. +38 050 216-18-94

ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД ОТ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ

Sergey Pavlovich Vysotskiy, Dr. Sci. (Tech.), head of subdepartment; e-mail: kafedraekologii@yandex.ru;
phone +38 050 649-84-36;

Darya Igorevna Yermakova, bachelor; e-mail: kf-ebg@adidonntu.ru; phone +38 099 791-90-39

The Automobile Engineering Institute of the State Educational Institution of Higher Occupational Education "The Donetsk National Technical University"

284646, Gorlovka, 51, ulitsa Kirova;

Tatyana Ivanovna Stepanenko, postgraduate student; e-mail: tatyana_stepanenko@list.ru

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

286123, Makeyevka, 2, ulitsa Derzhavina. Phone +38 050 216-18-94

SEWAGE TREATMENT FROM HEAVY METALS

Цель. Выбор оптимальных направлений нейтрализации вредного воздействия токсических компонентов в сточных водах за счет их очистки от тяжелых металлов.

Методика основана на анализе физико-химических процессов очистки сточных вод от тяжелых металлов с использованием различных технологий.

Результаты. Рассмотрены пути совершенствования технологий очистки сточных вод от тяжелых металлов с использованием извести и высших водных растений.

Научная новизна. Впервые установлены аналитические зависимости концентрации тяжелых металлов от уровня pH раствора, емкости поглощения, скорости сорбции меди и свинца высшими водными растениями.

Практическая значимость. Полученные аналитические зависимости дают возможность выбрать оптимальные условия очистки сточных вод с использованием реагентных и биологических методов.

Ключевые слова: *тяжелые металлы; очистка; реагенты; произведение растворимости; биоплато; емкость поглощения; время сорбции.*

Purpose. Choice of the optimum directions of neutralization of the harmful influence of toxic components in sewage water at the expense of their treatment from heavy metals.

The methods are based on the analysis of physicochemical processes of the sewage treatment from the heavy metals with the use of various technologies.

Results. The ways of improvement of the technologies of the sewage treatment from the heavy metals with the use of lime and higher hydrophyte weeds are considered.

Scientific novelty. The analytical dependences of the concentration of the heavy metals have been ascertained on the pH-level of the solution, adsorptive capacity, sorption rate of copper and lead with the higher hydrophyte weeds at the first time.

Practical value. The analytical dependences received enable to choice the optimum conditions of the sewage treatment with the use of reagent and biological methods.

Keywords: *heavy metals; treatment; reagents; product of dissolubility; bioplateau; adsorptive capacity; sorption time.*

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

Николай Александрович Галухин, инж. I кат.; e-mail: niigd.osmas-7@mail.ru

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

283048, Донецк, ул. Артема, 157. Тел. (+38 062) 311-12-00;

Евгений Васильевич Курбацкий, канд. техн. наук, доц.; e-mail: ota@mine.donntu.org

Донецкий национальный технический университет

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

ПАРАМЕТРЫ БАРЬЕРНОЙ ПЕРЕМЫЧКИ ДЛЯ ИЗОЛЯЦИИ ПОЖАРНЫХ УЧАСТКОВ

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

Nikolay Aleksandrovich Galukhin, engineer of the 1st category; e-mail: niigd.osmas-7@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) 311-12-00;

Yevgeny Vasilyevich Kurbatskiy, Cand. Sci. (Tech.), associate professor; e-mail: ota@mine.donntu.org

The Donetsk State Technical University

283001, Donetsk, 58, ulitsa Artyoma. Phone (+38 062) 301-03-09

PARAMETERS OF A BARRIER STOPPING FOR ISOLATION OF FIRE DISTRICTS

Цель. Определение параметров барьерной перемычки.

Методы. Аналитические исследования на основе теории свода обрушения

М.М. Протождяконова.

Результаты. Получены основные параметры барьерной перемычки: коэффициент заполнения выработанного пространства обрушенными породами, высота заполнения, условие полного заполнения обрушенными породами кровли.

Научная новизна. Получены выражения для определения основных параметров барьерных перемычек: высоты заполнения выработки обрушенной породой, условия заполнения и коэффициента заполнения.

Практическая значимость. Полученные результаты могут быть использованы при сооружении барьерных перемычек с искусственным обрушением кровли выработки и, в частности, для определения дополнительного объема породы, необходимого для заполнения выработки горными породами.

Ключевые слова: барьерная перемычка; свод обрушения; высота обрушения; коэффициент заполнения; коэффициент разрыхления.

Purpose. Determination of parameters of the barrier stopping.

Methods. Analytical investigations on the basis of the M.M. Protodyakonov arch failure theory.

Results. The principal parameters of the barrier stopping, i.e. coefficient of filling the waste with the rocks caved, height of filling, condition of the total filling with the roof rocks caved, are obtained.

Scientific novelty. The expressions to determine the principal parameters of the barrier stoppings, i.e. height of filling of the mine working with the caved rock, conditions of filling and fill factor, are received.

Practical value. The results obtained can be used by erection of the barrier stoppings with the artificial fall of the mine working roof and, in particular, for determination of the additional rock volume that is necessary for filling the mine working with the mine rocks.

Keywords: barrier stopping; arch of failure; height of failure; fill factor; loosening coefficient.

Александр Иванович Сердюк, д-р хим. наук, проф.; e-mail: ecoalserdiuk@rambler.ru;

Маргарита Маратовна Ялалова, преподаватель-стажер; e-mail: yalalova-rita@mail.ru

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

286123, Макеевка, ул. Державина, 2. Тел. (+38 0623) 22-74-71

БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КРЕМНЕФТОРИСТОВОДОРОДНОГО ЭЛЕКТРОЛИТА ДЛЯ СВИНЦЕВАНИЯ

Aleksandr Ivanovich Serdyuk, Dr. of Chemistry, professor; e-mail: ecoalserdiuk@rambler.ru;

Margarita Maratovna Yalalova, trainee-teacher; e-mail: yalalova-rita@mail.ru

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

286123, city Makeyevka, 2, ulitsa Derzhavina. Phone (+38 0623) 22-74-71

SAFETY WHEN USING THE FLUOSILICIC ELECTROLYTE FOR LEADING

Цель. Определение количественных параметров выбросов свинца и фторидов в атмосферу как особо токсичных, а также выбор методов очистки атмосферного воздуха от свинецсодержащих веществ.

Методика. Экспериментальные исследования основаны на определении выбросов свинца и фторидов с поверхности электролита.

Результаты. Анализ полученных данных показывает, что по суммарному количеству выбросов электролиты в разной степени токсичны при сохранении одинаково хороших эксплуатационных характеристик.

Научная новизна. Впервые определены количественные характеристики выбросов свинца и фторидов в воздух рабочей зоны с поверхности кремнефтористоводородного электролита для свинцевания.

Практическая значимость. Полученные результаты исследований могут быть использованы для разработки менее токсичных электролитов для свинцевания при сохранении высоких эксплуатационных качеств.

Ключевые слова: *промышленная безопасность; свинцевание; кремнефтористоводородный электролит; выбросы; соединения свинца; фториды.*

Purpose. Determination of quantitative parameters of lead and **fluorides emissions into the environment as super-toxic as well as choice of methods of purification of the atmospheric air from plumbous substances.**

Methods. The experimental investigations are based on determination of the lead and **fluorides emissions from the surface of the electrolyte.**

Results. The analysis of the data obtained shows that the electrolytes are toxic to the various degree according to the general number of the emissions by maintaining the equally good operational characteristics.

Scientific novelty. The quantitative characteristics of the lead and **fluorides emissions into the air of the working area from the surface of the fluosilicic electrolyte** for leading were determined for the first time.

Practical value. The results received can be used for working-out the less toxic electrolytes for leading by maintaining the high operational properties.

Keywords: *industrial safety; leading; fluosilicic electrolyte; emissions; lead compounds; fluorides.*

Николай Сергеевич Подгородецкий, канд. техн. наук, доц.; e-mail: n.s.podgorodetskiy@domasa.ru

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

286123, Макеевка, ул. Державина, 2. Тел. + 38 071-302-49-56

ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ В ОРГАНИЗАЦИИ БЕЗОПАСНОЙ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Nikolay Sergeevich Podgorodetskiy, Cand. Sci. (Tech.), associate professor;

e-mail: n.s.podgorodetskiy@donnasa.ru

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

286123, Makeyevka, 2, ulitsa Derzhavina. Phone +38 071 302-49-56

PRIORITY DIRECTIONS IN THE ORGANIZATION OF THE SAFE PRODUCTION ACTIVITY

Цель. Разработать мероприятия по созданию здоровых и безопасных условий труда.

Методика. Анализ факторов, влияющих на состояние охраны труда и промышленной безопасности на предприятиях ДНР.

Результаты. Разработаны мероприятия по созданию здоровых и безопасных условий труда.

Научная новизна. Предложены приоритетные направления в нормотворческой деятельности по охране труда и мероприятия по формированию политики в области охраны труда на предприятиях.

Практическая значимость. Результаты анализа могут быть использованы при разработке и внедрении системы управления охраной труда и промышленной безопасности на предприятиях.

Ключевые слова: *охрана труда; промышленная безопасность; несчастный случай на производстве; производственный травматизм.*

Purpose. To work out measures on creation of the healthy and safe working conditions.

Methods. Analysis of the factors influencing on the state of the labor protection and industrial safety at enterprises of the Donetsk People's Republic.

Results. The measures on creation of the healthy and safe working conditions have been worked out.

Scientific novelty. The priority directions in the legislation on the labor protection and measures on formation of the policy in the field of the labor protection at the enterprises are proposed.

Practical value. The results of the analysis can be used by the working-out and introduction of the labor protection and industrial safety at the enterprises control system.

Keywords: *labor protection; industrial safety; industrial accident; occupational traumatism.*

Наталья Владимировна Момот, д-р мед. наук, главный врач; e-mail: doktmo@doktmo.dn.ua;

Иван Александрович Плахотников, замглаврача; e-mail: doktmo@doktmo.dn.ua;

Юрий Дмитриевич Костямин, врач-хирург; e-mail: kostiamin@mail.ru;

Александр Сергеевич Кузнецов, д-р мед. наук, завотделением; e-mail: kouznetsov@mail.ru

Донецкое клиническое территориальное медицинское объединение (ДоКТМО) МЗО ДНР

283003, Донецк, пр. Ильича, 14. Тел. +38 071 300-72-22

ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ПОСТРАДАВШИХ С ОСКОЛОЧНО-ОГНЕСТРЕЛЬНЫМИ РАНЕНИЯМИ МЯГКИХ ТКАНЕЙ

Natalya Vladimirovna Momot, Dr. Sci. (Med.), head doctor; e-mail: doktmo@doktmo.dn.ua;

Ivan Aleksandrovich Plakhotnikov, deputy head doctor; e-mail: doktmo@doktmo.dn.ua;

Yuri Dmitriyevich Kostyamin, doctor-surgeon; e-mail: kostiamin@mail.ru;

Aleksandr Sergeevich Kuznetsov, Dr. Sci. (Med.), head of department; e-mail: kouznetsov@mail.ru

The Donetsk Clinical Territorial Medical Amalgamation (DoKTMO) of the Ministry of Public Health of the DPR

283003, Donetsk, 14, prospect Illich. Phone +38 071 300-72-22

SURGICAL TREATMENT OF THE VICTIMS WITH MISSILE GUNSHOT WOUNDS OF SOFT TISSUES

Цель. Повышение эффективности хирургического лечения пациентов с инородными телами в мягких тканях путем использования интраоперационного мультиплоскостного рентгенологического контроля.

Методика. Изучены результаты лечения 316 пострадавших от осколочно-огнестрельных ранений, прошедших лечение в отделении кардио- и рентгеноваскулярной хирургии ДоКТМО в 2014...2016 гг.

Результаты. Применение интраоперационного мультиплоскостного рентгеноскопического контроля позволило успешно прооперировать 316 пациентов с инородными телами в мягких тканях, сократить средние сроки стационарного и амбулаторного лечения пострадавших. Эволюция узкоспециализированной медицинской практики привела к качественно иным возможностям удаления инородных тел из мягких тканей.

Научная новизна. Обосновано преимущество применения мультиплоскостной рентгеноскопии в хирургическом лечении пациентов с инородными телами в мягких тканях. Доказана хирургическая эффективность рентгенассистированного удаления инородных тел в сравнении со стандартной методикой их удаления, кроме того отсутствует необходимость применения наркоза и/или спинно-мозговой анестезии. Разработаны новые подходы в хирургическом лечении пациентов с инородными телами в мягких тканях.

Практическая значимость. Результаты сравнительной оценки эффективности лечения с использованием рентгенассистированного удаления инородных тел и традиционных методик удаления инородных тел из мягких тканей определили значительные преимущества интраоперационной мультиплоскостной рентгенассистенции, которые позволили значительно оптимизировать и упростить технику удаления осколков, снизить время стационарного и амбулаторного лечения пациентов.

Ключевые слова: *инородное тело; удаление инородных тел; осколок; рентгенассистенция; мягкие ткани.*

Purpose. The higher efficiency of the surgical treatment of patients with foreign bodies in the soft tissues by means of the use of the intraoperative multiplane X-ray control.

Methods. The results of treatment of 316 victims with the missile gunshot wounds medically treated in the department of cardio- and X-ray-vascular surgery of the Donetsk Clinical Territorial Medical Amalgamation (DoKTMO) in the years 2014...2016 were studied.

Results. The use of the intraoperative multiplane X-ray control permitted to successfully operate on 316 patients with the foreign bodies in the soft tissues, to shorten the medium terms of the stationary and ambulant treatment of the victims. The evolution of the highly tailored medical practice resulted in the qualitatively other possibilities of the surgical removal of the foreign bodies from the soft tissues.

Scientific novelty. The advantage of the use of the multiplane roentgenoscopy in the surgical treatment of the patients with the foreign bodies in the soft tissues is substantiated. The surgical efficiency of the X-ray-assisted removal of the foreign bodies has been proved in comparison with the standard methods of their removal, besides that the necessity of the use of anesthesia and/or spinal anesthesia lacks. The new approaches in the surgical treatment of the patients with the foreign bodies in the soft tissues have been worked out.

Practical value. The results of the comparative estimation of the efficiency of the treatment with the use of the X-ray-assisted removal of the foreign bodies and of the traditional methods of removal of the foreign bodies from the soft tissues determined the considerable advantages of the intraoperative multiplane X-ray-assistance that allowed optimizing and simplifying the techniques of the removal of the splinters substantially, shortening the time of the stationary and ambulant treatment of the patients.

Keywords: *foreign body; removal of foreign bodies; splinter; X-ray-assistance; soft tissues.*