

*Владимир Григорьевич Агеев*, д-р техн. наук, директор; e-mail: [respirator@mail.dnmchs.ru](mailto:respirator@mail.dnmchs.ru);  
*Георгий Иванович Пештибай*, канд. техн. наук, нач. отд.; e-mail: [niigd.osmas-1@mail.ru](mailto:niigd.osmas-1@mail.ru);  
*Николай Александрович Галухин*, ст. науч. сотр.; e-mail: [niigd.osmas-7@mail.ru](mailto:niigd.osmas-7@mail.ru)

Государственное бюджетное учреждение

«Научно-исследовательский институт «Респиратор» МЧС ДНР»

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

## МЕТОДЫ НЕЧЕТКОЙ МАТЕМАТИКИ ДЛЯ ОБОСНОВАНИЯ НОМЕНКЛАТУРЫ СРЕДСТВ ЗАБОРА ВОДЫ

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

*Georgy Ivanovich Peshbay*, Cand. Sci. (Tech.), head of department;

e-mail: [niigd.osmas-1@mail.ru](mailto:niigd.osmas-1@mail.ru);

*Nikolay Aleksandrovich Galukhin*, senior scientific associate; e-mail: [niigd.osmas-7@mail.ru](mailto:niigd.osmas-7@mail.ru)

State Budgetary Establishment “The Scientific Research Institute “Respirator”

of the Ministry of the Donetsk People’s Republic for Civil Defence,

Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters”

238048, Donetsk, 157, ulitsa Artyoma. Phone: (+7 856) 332-78-36

## FUZZY MATHEMATICS METHODS IN VALIDATION OF NOMENCLATURE OF WATER DRAFTING TOOLS

**Цель.** Методами нечеткой математики подтвердить обоснованность выбора номенклатуры средств забора воды из пожарно-оросительного трубопровода для повышения эффективности горноспасательных работ.

**Методы.** Информационные исследования и расчетно-аналитические методы нечеткой математики.

**Результаты.** Получены агрегированные выражения на основе аддитивной свертки нечетких взвешенных критериев для оценки значимости при выборе номенклатуры средств забора воды из пожарно-оросительного трубопровода.

**Научная новизна.** Предложен системный подход, учитывающий количественные, качественные и трудноизмеримые параметры и использующий методы нечеткой математики, для обоснования выбора номенклатуры средств забора воды из пожарно-оросительного трубопровода. Впервые проведены численные расчеты методами нечеткой математики для определения степени обоснованности выбора средств забора воды.

**Практическая значимость.** Предложенный инструментарий на базе системного подхода и методов нечеткой математики повышает степень обоснованности выбора номенклатуры средств забора воды, что делает горноспасательные работы более эффективными.

**Ключевые слова:** номенклатура; средства забора воды; критерии; нечеткая математика; весовые коэффициенты; аддитивная свертка.

**Purpose.** Applying the fuzzy mathematics methods to confirm the validity of selected nomenclature of appliance for drafting water from firefighting-sprinkler pipeline in order to improve efficiency of mine-rescue operations.

**Methods.** Research of information and analytical and computational methods of fuzzy mathematics.

**Scientific novelty.** The integrated approach to validation of the nomenclature of appliance for drafting water from firefighting-sprinkler pipeline has been proposed; it takes into account the quantitative, qualitative and hard to measure parameters and applies methods of fuzzy mathematics. For the first time ever the fuzzy mathematics methods have been applied to calculate the validity level of the water draft appliance nomenclature selection.

**Scientific novelty.** The integrated approach to validation of the nomenclature of appliance for drafting water from firefighting-sprinkler pipeline has been proposed; it takes into account the quantitative, qualitative and hard to measure parameters. For the first time ever the fuzzy mathematics methods have been applied to calculate the validity level of the nomenclature of water draft appliance.

**Practical value.** Being based on the integrated approach and fuzzy mathematics methods the proposed apparatus enhances the validity of selected nomenclature of the water draft set appliance which makes the mine-rescue operations more effective.

**Keywords:** *nomenclature; water drafting tools; criteria; fuzzy mathematics; weight coefficients; additive resultant.*

*Валерий Владимирович Мамаев, д-р техн. наук, первый заместитель директора (по научной работе); e-mail: [respirator@mail.dnmchs.ru](mailto:respirator@mail.dnmchs.ru);*

*Александр Михайлович Симонов, нач. отд.; e-mail: [simonov54\\_54@mail.ru](mailto:simonov54_54@mail.ru);*

*Александр Владиславович Агарков, канд. техн. наук, вед. инж.; e-mail: [aleksander\\_agarkov@mail.ru](mailto:aleksander_agarkov@mail.ru)*

*Государственное бюджетное учреждение*

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

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

## **ПРОГНОЗИРОВАНИЕ И ЛИКВИДАЦИЯ СЛОЕВЫХ СКОПЛЕНИЙ МЕТАНА В УГОЛЬНЫХ ШАХТАХ**

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

*e-mail: [respirator@mail.dnmchs.ru](mailto:respirator@mail.dnmchs.ru);*

*Aleksandr Mikhaylovich Simonov, head of department; e-mail: [simonov54\\_54@mail.ru](mailto:simonov54_54@mail.ru);*

*Aleksandr Vladislavovich Agarkov, Cand. Sci. (Tech.), principle engineer;*

*e-mail: [aleksander\\_agarkov@mail.ru](mailto:aleksander_agarkov@mail.ru)*

*State Budgetary Establishment “The Scientific Research Institute “Respirator”*

*of the Ministry of the Donetsk People’s Republic for Civil Defence,*

*Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters”*

*238048, Donetsk, 157, ulitsa Artyoma. Phone: (+7 856) 332-78-34*

## **FORECASTING AND ELIMINATION OF METHANE LAYER ACCUMULATIONS IN COAL MINES**

**Цель.** Разработать метод прогноза и способы ликвидации слоевых скоплений метана в горных выработках угольных шахт для обеспечения безопасности труда шахтеров.

**Методы.** Использован комплексный метод исследования, включающий анализ литературных источников, проведение теоретических исследований и сравнение результатов с данными, полученными эмпирическим путем в подземных условиях угольных шахт. Выполнено математическое моделирование с использованием фундаментальных законов массопереноса, теории дифференциальных уравнений и численных методов их решения, методов математической статистики для обработки результатов исследований.

**Результаты.** Разработана математическая модель процесса слоевого загазования метаном горных выработок и предложены эффективные способы ликвидации слоевых скоплений метана в шахтах.

**Научная новизна.** Установлены зависимости процесса слоевого загазования метаном горных выработок, которые отличаются от известных тем, что учтено совокупное влияние горнотехнических параметров, характеризующих геометрические размеры выработки, условия ее проветривания, дебит и кинематические характеристики метана, наличие источников газовыделения. На основании зависимостей разработан метод прогноза слоевого загазования выработок шахт, определения длины и толщины метановых слоев.

**Практическая значимость.** Применение различных способов борьбы со слоевыми скоплениями метана в выработках позволит повысить безопасность труда шахтеров при ведении горных работ на сопряжениях очистных забоев с вентиляционными штреками и в них. Предложенный метод прогноза газовой обстановки и способы ликвидации слоевых скоплений могут быть использованы при разработке нормативных и методических документов в угольной промышленности.

**Ключевые слова:** *угольная шахта; горная выработка; аэрогазодинамика; прогноз слоевых скоплений метана; ликвидация метановых слоев; безопасность труда шахтеров.*

**Purpose.** To develop the method of forecasting and techniques for elimination of layer methane accumulations in mine workings of coal mines in order to provide occupational safety of miners.

**Methods.** There has been applied an integrated method of investigation consisted of literature sources analysis, theoretical investigations and comparison of results with data obtained empirically in the underground conditions of the coal mines. The mathematical modeling has been fulfilled applying the fundamental laws of mass transfer, theory of differential equations and numerical methods of their solution, mathematical statistics methods for processing the results of the investigations.

**Results.** The mathematical model has been elaborated showing methane layered yields in the mine workings and the effective methods for eliminating the strata methane accumulations in mines have been proposed.

**Scientific novelty.** There have been established the relations of the excessive methane layered yields in the mine workings which differ from the known ones by factoring in the cumulative influence of the mining parameters defining the size dimensions of the mine working, its ventilation conditions, yield and kinematic characteristics of methane, acting sources of gas discharge. The method for forecasting the strata gas yields in the mine workings and measuring length and width of the methane layers has been developed based on the relations.

**Practical value.** Application of the various methods for eliminating the layered methane accumulations in the mine workings will make it possible to improve occupational safety of miners conducting mining works at the junction of breakage faces with return airways and inside them. The proposed method of forecasting the gas levels content and techniques of eliminating the layered accumulations may be utilized in elaboration of regulatory documents and guidelines for the coal mining industry.

**Keywords:** *coal mine; mine working; aerogasdynamics; strata methane accumulations forecasting; elimination of methane layers; occupational safety of miners.*

*Святослав Павлович Греков, д-р техн. наук, гл. науч. сотр.; e-mail: [obep.niigd@list.ru](mailto:obep.niigd@list.ru);*

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

*Государственное бюджетное учреждение*

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

*283048, Донецк, ул. Артема, 157. Тел.: (+7 949) 340-97-96*

## **ДИНАМИКА АДСОРБЦИИ КИСЛОРОДА УГЛЕМ В ЗОНАХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЙ И ТЕМПЕРАТУРА ЕГО САМОНАГРЕВАНИЯ**

*Svyatoslav Pavlovich Grekov, Dr. Sci. (Tech.), senior scientific researcher;*

*e-mail: [obep.niigd@list.ru](mailto:obep.niigd@list.ru);*

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

*e-mail: [ennio\\_80@mail.ru](mailto:ennio_80@mail.ru)*

*State Budgetary Establishment “The Scientific Research Institute “Respirator”*

*of the Ministry of the Donetsk People’s Republic for Civil Defence,*

*Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters”*

*283048, Donetsk, 157, ulitsa Artyoma. Phone: (+7 949) 340-97-96*

## DYNAMICS OF OXYGEN ADSORPTION BY COAL IN GEOLOGICAL DISTURBANCE ZONES AND COAL SPONTANEOUS HEATING TEMPERATURE

**Цель.** Исследовать кинетику и динамику адсорбции кислорода газонасыщенными углями в зонах геологических нарушений для прогнозирования самонагрева угля.

**Методы.** Экспериментальные исследования кинетики и динамики адсорбции кислорода газонасыщенными углями и фенологический метод расчета параметров этого процесса.

**Результаты.** Исследованы кинетические кривые адсорбции и хемосорбции кислорода газонасыщенными углями, рассчитаны параметры их низкотемпературного окисления. С использованием метода вычислений скорости тепловыделения установлены возможные температуры в угольном скоплении при разных его геометрических параметрах.

**Научная новизна.** Предложен метод определения температур самонагрева в угольном скоплении с учетом его размера на основе данных о кинетике адсорбции углями кислорода и скорости тепловыделения.

**Практическая значимость.** Проведенные исследования позволяют спрогнозировать самонагревание угля с учетом размера его потерь в зоне геологического нарушения.

**Ключевые слова:** адсорбция; кинетика; низкотемпературное окисление; температура угля; самонагревание угля.

**Purpose.** To investigate the kinetics and dynamics of adsorption of oxygen by gas-saturated coal in geological disturbance zones in order to predict the spontaneous heating of coal.

**Methods.** Experimental investigations of kinetics and dynamics of oxygen adsorption by the gas-saturated coal and phenological method for calculating the parameters of this process.

**Results.** The kinetic curves of adsorption and chemisorption of oxygen by the gas-saturated coal have been investigated, the parameters of their low-temperature oxidation have been calculated. Applying the method for calculating the heat emission rate the possible temperatures in coal accumulation have been determined factoring in the various geometrical parameters.

**Scientific novelty.** The method for determination of the spontaneous heating temperatures in the coal accumulation taking into account its dimensions based on data of the kinetics of oxygen adsorption by coal and the heat emission rate has been presented.

**Practical value.** The conducted investigations enable predicting the risk of spontaneous heating of coal factoring in the amount of its losses in the zone of geological disturbances.

**Keywords:** adsorption; kinetics; low-temperature oxidation; coal temperature; coal spontaneous heating.

*Андрей Юрьевич Коляда, канд. техн. наук, нач. отд.; e-mail: [kolyada1980@mail.ru](mailto:kolyada1980@mail.ru);*

*Игорь Феликсович Дикенштейн, науч. сотр.; e-mail: [opbush@mail.ru](mailto:opbush@mail.ru)*

*Государственное бюджетное учреждение*

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

*283048, Донецк, ул. Артема, 157. Тел.: (+7 856) 332-78-40*

## ВЛИЯНИЕ НАПРАВЛЕННОСТИ ДВИЖЕНИЯ КАПЕЛЬ В ВОДЯНОЙ ЗАВЕСЕ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЛОКАЛИЗАЦИИ ПОДЗЕМНЫХ ПОЖАРОВ

*Andrey Yuryevich Kolyada, Cand. Sci. (Tech.), head of department; e-mail: [kolyada1980@mail.ru](mailto:kolyada1980@mail.ru);*

*Igor Feliksovich Dikenshteyn, scientific associate; e-mail: [opbush@mail.ru](mailto:opbush@mail.ru)*

*State Budgetary Establishment “The Scientific Research Institute “Respirator”*

*of the Ministry of the Donetsk People’s Republic for Civil Defence,*

*Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters”*

*238048, Donetsk, 157, ulitsa Artyoma. Phone: (+7 856) 332-78-40*

## EFFECT OF WATER SCREEN DROPLETS MOTION DIRECTION ON EFFECTIVENESS OF UNDERGROUND FIRES CONTAINMENT

**Цель.** Установить зависимость дальности подачи водяной завесы от направления потоков пожарных газов и скорости испарения капель для повышения эффективности локализации подземных пожаров.

**Методы.** Теоретический анализ, приближенное аналитическое интегрирование дифференциальных уравнений.

**Результаты.** Установлена зависимость дальности подачи водяной завесы от скорости испарения капель и направления потоков пожарных газов в горной выработке.

**Научная новизна.** Впервые показано, что скорость испарения капель, направление потока пожарных газов существенно влияют на дальности подачи водяной завесы.

**Практическая значимость.** Направление факела завесы по потоку пожарных газов повышает эффективность локализации подземных пожаров.

**Ключевые слова:** дальности подачи водяной завесы; скорость испарения; поток пожарных газов; направление завесы; локализация подземных пожаров.

**Purpose.** To determine the dependence of the water screen delivery distance on the direction of fire gases flow and the rate of droplets evaporation in order to improve the effectiveness of underground fires containment.

**Methods.** Theoretical analysis, approximate analytical integration of differential equations.

**Results.** The dependence of the water screen delivery distance on the droplets evaporation rate and the fire gasses flow direction in a mine working has been established.

**Scientific novelty.** For the first time it has been demonstrated that the droplets evaporation rate and the fire gases flow direction both significantly affect the water screen delivery distance.

**Practical value.** The direction of protective screen discharge lengthwise the fire gases flow improves the effectiveness of underground fires containment.

**Keywords:** water screen delivery distance; evaporation rate; fire gases flow; screen orientation; underground fires containment.

*Владимир Григорьевич Агеев, д-р техн. наук, директор; e-mail: [niigd@mail.ru](mailto:niigd@mail.ru);*

*Святослав Павлович Греков, д-р техн. наук, гл. науч. сотр.; e-mail: [obep.niigd@list.ru](mailto:obep.niigd@list.ru);*

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

*Государственное бюджетное учреждение*

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

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

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ САМОВОЗГОРАНИЯ УГОЛЬНЫХ СКОПЛЕНИЙ В ШАХТАХ**

*Vladimir Grigoryevich Ageyev, Dr. Sci. (Tech.), director; e-mail: [niigd@mail.ru](mailto:niigd@mail.ru);*

*Svyatoslav Pavlovich Grekov, Dr. Sci. (Tech.), senior scientific researcher; e-mail: [obep.niigd@list.ru](mailto:obep.niigd@list.ru);*

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

*e-mail: [ennio\\_80@mail.ru](mailto:ennio_80@mail.ru)*

*State Budgetary Establishment “The Scientific Research Institute “Respirator”*

*of the Ministry of the Donetsk People’s Republic for Civil Defence,*

*Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters”*

*238048, Donetsk, 157, ulitsa Artyoma. Phone: (+7 856) 332-78-83, (+7 949) 340-97-96*

## **DETERMINATION OF SPONTANEOUS COMBUSTION TEMPERATURE OF COAL ACCUMULATIONS IN MINES**

**Цель.** Разработать метод определения температуры угольных скоплений с момента самовозгорания, учитывая их геометрические параметры, для обеспечения безопасности работ.

**Методы.** Экспериментальные исследования кинетических параметров окисления углей кислородом воздуха и аналитический расчет ожидаемой температуры самовозгорания угля на основе теплового баланса.

**Результаты.** Исследованы параметры адсорбции и хемосорбции кислорода газонасыщенными углями, определены параметры низкотемпературного окисления угля в зонах геологических нарушений. Установлена зависимость для прогнозирования ожидаемой температуры в угольном скоплении различных размеров.

**Научная новизна.** Полученная аналитическая зависимость позволяет исследовать динамику температур самонагрева угля, процесс реакции окисления и теплоотдачи в окружающую среду с учетом размеров скопления.

**Практическая значимость.** Разработанный метод позволяет обеспечить безопасные условия разработки пластов с различными геологическими нарушениями и предупреждать самовозгорание в угольных скоплениях.

**Ключевые слова:** *самовозгорание; тепловыделение; теплоотдача; кинетика; динамика; температура; угольное скопление.*

**Purpose.** To develop a method for determining the coal accumulations temperature since the moment of their spontaneous combustion factoring in their size-shape factors in order to provide occupational safety.

**Methods.** The experimental investigations of the kinetic parameters of coal oxidation by oxygen from ambient air and the analytical computation of predicted temperature of coal spontaneous combustion based on the enthalpy balance equation.

**Results.** The parameters of adsorption and chemisorption of oxygen by gas-saturated coals have been investigated; the parameters of low-oxidation of coal in the areas of geological disturbances have been defined. The dependence for forecasting the predicted temperature in coal accumulation of various sizes has been established.

**Scientific novelty.** The derived analytical dependence allows investigation of the coal spontaneous heating temperatures dynamics, the reaction process of oxidation and heat transfer in the ambient environment taking account into the size-shape factors of accumulations.

**Practical value.** The elaborated method makes it possible to provide the safe workplace for development of the seams with various geological disturbances and to prevent spontaneous combustion in coal accumulations.

**Keywords:** *spontaneous combustion; heat emission; heat transfer; kinetics; dynamics; temperature; coal accumulation.*

*Алексей Андреевич Козлитин, нач. отд.; e-mail: [kozlitin1942@mail.ru](mailto:kozlitin1942@mail.ru);*

*Виктория Валентиновна Лебедева, ст. науч. сотр.; e-mail: [lebedenish@mail.ru](mailto:lebedenish@mail.ru);*

*Оксана Николаевна Щербакова, вед. инж.; e-mail: [astra-jasmin@mail.ru](mailto:astra-jasmin@mail.ru)*

*Государственное бюджетное учреждение*

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

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

## **МЕТОДИКА ОБНАРУЖЕНИЯ И ИДЕНТИФИКАЦИИ НЕФТЕПРОДУКТОВ**

*Aleksey Andreyevich Kozlitin, head of department; e-mail: [kozlitin1942@mail.ru](mailto:kozlitin1942@mail.ru);*

*Viktoriya Valentinovna Lebedeva, senior scientific associate; e-mail: [lebedenish@mail.ru](mailto:lebedenish@mail.ru);*

*Oksana Nikolayevna Shcherbakova, principle engineer; e-mail: [astra-jasmin@mail.ru](mailto:astra-jasmin@mail.ru)*

*State Budgetary Establishment “The Scientific Research Institute “Respirator”*

*of the Ministry of the Donetsk People’s Republic for Civil Defence,*

*Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters”*

*238048, Donetsk, 157, ulitsa Artyoma. Phone: (+7 856) 332-78-55*

## **TECHNIQUE OF DETECTION AND IDENTIFICATION OF OIL PRODUCTS**

**Цель.** Разработать методику обнаружения и последующей идентификации остатков светлых нефтепродуктов во фрагментах, изъятых с места пожара, для повышения достоверности определения инициаторов горения.

**Методы.** Исследования газообразных проб методами аккумулятивной и газожидкостной хроматографии. Математическая обработка данных, оценка показателей точности измерений.

**Результаты.** Разработаны сорбенты для рабочей и контрольной насадочных колонок. Экспериментальным путем определены наиболее рациональные условия разделения нефтепродуктов: количество неподвижной жидкой фазы, температура и длина колонки, расход газа-носителя. Установлены критерии идентификации: время удерживания группового пика бензина, керосина и дизельного топлива, а также индивидуальных пиков толуола, параксилола, ортоксилола. Рассчитаны расширенная неопределенность, пределы допускаемой относительной погрешности измерений и порог обнаружения остатков бензина, керосина и дизельного топлива.

**Научная новизна.** Впервые разработана методика газохроматографического обнаружения и идентификации близких по углеводородному составу нефтепродуктов в вещественных доказательствах, изымаемых с места пожара, с применением метода аккумулятивной газовой хроматографии.

**Практическая значимость.** Главная отличительная особенность методики – сочетание низкого порога обнаружения ( $10^{-10}$  г/см<sup>3</sup>) с экспрессностью и простотой исполнения. Высокая чувствительность метода позволила исключить экстракцию и концентрирование проб. Использование контрольной колонки повышает достоверность результатов исследования. Область применения методики – пожарно-технические исследования фрагментов, изъятых с места пожара, для установления причин возникновения пожаров.

**Ключевые слова:** *аккумулятивная хроматография; бензин; дизельное топливо; керосин; методика обнаружения и идентификации; групповой пик.*

**Purpose.** To develop a technique for detection and further identification of the light oil products residues in the fragments collected at a fire scene in order to enhance the accuracy of determination of the accelerant type.

**Methods.** Investigations of the gaseous samples applying the methods of accumulative and gas-liquid chromatography. Mathematical processing of data, assessment of the measurement accuracy indices.

**Results.** The sorbents for the test and control tubes have been developed. The most rational conditions for the separation of oil products have been determined experimentally, i.e. the amount of stationary liquid phase, the column temperature and length, flow rate of the inert support. The criteria of the identification have been established for the retaining period of group peak response of petrol, kerosene and diesel fuel oil as well as for the individual response peaks of toluene, paraxylene, ortoxylene. The expanded uncertainty, the relative acceptable error limits and the residue of petrol, kerosene and diesel fuel oil detection threshold have been computed.

**Scientific novelty.** There has been developed a novel chromatography technique for detection and identification of the allied hydrocarbonaceous oil products in the pieces of evidence collected at the fire scene applying the accumulative gas chromatography.

**Practical value.** The key distinctive feature of the technique is a combination of a low threshold of detection ( $10^{-10}$  g/cm<sup>3</sup>) with speed and simplicity of execution. The high sensitivity of the technique permitted to avoid the extraction and concentration of the samples. The utilization of the control tube increases the accuracy of the investigation results. The field of application of the technique includes fire and technical investigations of the fragments collected at the fire scene for determination of the causes of fires.

**Keywords:** *accumulative chromatography; petrol; diesel fuel oil; kerosene; detection and identification technique; group peak response.*

**Олег Кузьмич Мороз**, канд. техн. наук, проф.; e-mail: [okmoroz@rambler.ru](mailto:okmoroz@rambler.ru)  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Донецкий национальный технический университет»

283001, Донецк, ул. Артема, 58. Тел.: (+7 856) 301-09-47

**Татьяна Олеговна Мороз**, нач. отд.; e-mail: [tatiana.moroz@rambler.ru](mailto:tatiana.moroz@rambler.ru)

Государственное бюджетное учреждение

«Научно-исследовательский институт «Респиратор» МЧС ДНР»

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

## **ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЗМА РАЗРУШЕНИЯ ГОРНЫХ ПОРОД НЕВЗРЫВЧАТЫМИ РАЗРУШАЮЩИМИ СОСТАВАМИ КАК СРЕДСТВА ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПОДЗЕМНЫХ ГОРНЫХ РАБОТ**

**Oleg Kuzmich Moroz**, Cand. Sci. (Tech.), professor; e-mail: [okmoroz@rambler.ru](mailto:okmoroz@rambler.ru)

Federal State-Funded Educational Institution of Higher Education

“Donetsk National Technical University”

283001, Donetsk, 58, ulitsa Artyoma. Phone: (+7 856) 301-09-47

**Tatyana Olegovna Moroz**, head of department; e-mail: [tatiana.moroz@rambler.ru](mailto:tatiana.moroz@rambler.ru)

State Budgetary Establishment “The Scientific Research Institute “Respirator”

of the Ministry of the Donetsk People’s Republic for Civil Defence,

Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters”

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

## **INVESTIGATION OF MECHANISM OF ROCKS DESTRUCTION BY NON-EXPLOSIVE DEMOLITION COMPOSITIONS AS A METHOD OF IMPROVEMENT OF THE SAFETY OF UNDERGROUND MINING WORKS**

**Цель.** Установить возможность применения невзрывного способа разрушения горных пород в условиях подземных горных выработок с учетом особенностей теплового режима для повышения безопасности подземных горных работ.

**Методы.** Экспериментальные исследования невзрывного способа разрушения горных пород в условиях карьера и в подземных горных выработках, установление параметров предлагаемого способа.

**Результаты.** Приведены результаты исследования механизма разрушения прочных пород невзрывчатыми разрушающими составами и опыт их испытаний в условиях открытых горных работ при разрушении негабаритных блоков гранита и подземных горных выработок при подрывке пород почвы, представленных прочными песчаниками.

**Научная новизна.** Предложен безопасный способ разрушения горных пород в условиях выработок с исходящей струей воздуха, в стесненных условиях рабочего пространства вблизи работающего оборудования, а также при разрушении пород, вмещающих выбросоопасные пласты угля и песчаников. Этот способ не требует остановки работ основного цикла и не оказывает опасного динамического воздействия на окружающую выработку горный массив.

**Практическая значимость.** Предложенный способ подрывки прочных пород почвы, основанный на ее невзрывном разрушении, может быть рекомендован для внедрения в подземных горных выработках с породами почвы, имеющими прочность на одноосное сжатие более 60 МПа.

**Ключевые слова:** невзрывной способ разрушения горных пород; подземные горные выработки; горные породы; невзрывчатые разрушающие составы; подрывка почвы.

**Purpose.** To verify a possibility of applying a non-explosive method for rocks destruction in conditions of underground mine workings considering the specifics of thermal environment in order to improve the safety of underground mining works.

**Methods.** Experimental investigations of non-explosive method of rocks destruction in conditions of strip-pit and in the mine workings; determination of parameters of the proposed method.

**Results.** The results of the investigation on the mechanism of non-explosive destruction of rocks have been presented along with the experience of testing the non-explosive destruction compositions in the conditions of surface mining operations for destructing oversize granite blocks and in the underground mine workings during ripping the bedrock consisted of solid sandstone.

**Scientific novelty.** The non-hazardous method of rocks destruction has been proposed for the following work settings: mine workings with return ventilation stream, constricted work space within the vicinity of operating equipment, destruction of rocks consisted of explosive coal and sandstones seams. The method no longer requires halting the main cycle operations and has zero hazardous dynamics impact on the rock mass enveloping the mine working.

**Practical value.** The proposed method of solid bedrocks ripping based on its non-explosive destruction may be recommended for implementation in the underground mine workings containing the bedrocks with uniaxial compression strength of 60 MPa.

**Keywords:** *non-explosive method of rocks destruction; underground mine workings; rocks; non-explosive destruction compositions; bedrock ripping.*

*Владимир Михайлович Медгаус, нач. отд.; e-mail: [vladimir\\_medgaus@mail.ru](mailto:vladimir_medgaus@mail.ru);*

*Руслан Сергеевич Плетенецкий, ст. науч. сотр.; e-mail: [zoloto-russland@yandex.ru](mailto:zoloto-russland@yandex.ru);*

*Любовь Алексеевна Зборщик, ст. науч. сотр.; e-mail: [lzborschik@yandex.ru](mailto:lzborschik@yandex.ru);*

*Виктор Иванович Францев, вед. инж.; e-mail: [oszd\\_niigd\\_3@mail.ru](mailto:oszd_niigd_3@mail.ru)*

*Государственное бюджетное учреждение*

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

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

#### **ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ШАХТНОГО САМОСПАСАТЕЛЯ ШСС-1П**

*Vladimir Mikhaylovich Medgaus, head of department; e-mail: [vladimir\\_medgaus@mail.ru](mailto:vladimir_medgaus@mail.ru);*

*Ruslan Sergeevich Pletenetskiy, senior scientific associate; e-mail: [zoloto-russland@yandex.ru](mailto:zoloto-russland@yandex.ru);*

*Lyubov Alekseyevna Zborshchik, senior scientific associate; e-mail: [lzborschik@yandex.ru](mailto:lzborschik@yandex.ru);*

*Viktor Ivanovich Frantsev, principle engineer; e-mail: [oszd\\_niigd\\_3@mail.ru](mailto:oszd_niigd_3@mail.ru)*

*State Budgetary Establishment “The Scientific Research Institute “Respirator”*

*of the Ministry of the Donetsk People’s Republic for Civil Defence,*

*Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters”*

*238048, Donetsk, 157, ulitsa Artyoma. Phone: (+7 856) 332-78-45*

#### **INVESTIGATION OF THE ШСС-1П MINE SELF-RESCUER PARAMETERS**

**Цель.** Установить изменение параметров серийно выпускаемого шахтного самоспасателя ШСС-1П, подлежащих обязательной проверке, при проведении периодических и сертификационных испытаний для технического надзора за качеством выпускаемой продукции.

**Методы.** Экспериментальные и аналитические методы исследований шахтных изолирующих дыхательных аппаратов.

**Результаты.** Проведены экспериментальные исследования шахтных самоспасателей ШСС-1П на динамической установке «искусственные легкие». Положительные результаты испытаний являются основанием для проведения сертификации самоспасателей ШСС-1П (для декларирования соответствия техническим условиям на изготовление).

**Научная новизна.** Исследованы изменения параметров изготовленных самоспасателей ШСС-1П для сбора массива статистических данных.

**Практическая значимость.** Проведенные исследования позволяют контролировать качество изготовления шахтного самоспасателя ШСС-1П.

**Ключевые слова:** шахтный самоспасатель; дыхательный аппарат; химически связанный кислород; надпероксид калия; непригодная для дыхания среда; время защитного действия; сопротивление дыханию; сертификация.

**Purpose.** To fixate changes in parameters of the commercial ШСС-1П mine self-rescuer subjected to the mandatory check during carrying-out of regularly and certification testing for the technological supervision of quality control.

**Methods.** Experimental and analytical methods of investigations of mine self-contained breathing apparatuses.

**Results.** The experimental investigations of the ШСС-1П mine self-rescuers were conducted on the iron lungs dynamic installation. The positive results of the tests qualify for certification of the ШСС-1П self-rescuers (i.e. certification of conformance to the manufacturing specifications).

**Scientific novelty.** The changes in parameters of the produced ШСС-1П self-rescuers have been investigated in order to collect statistic data.

**Practical value.** The conducted investigations allow monitoring of the ШСС-1П mine self-rescuer production quality.

**Keywords:** mine self-rescuer; breathing apparatus; chemical oxygen; potassium superoxide; irrespirable environment; protective power time; respiratory resistance; certification.

**Илья Адольфович Бершадский**, д-р техн. наук, доцент, профессор кафедры;  
e-mail: [ibersh164@yandex.ru](mailto:ibersh164@yandex.ru);

**Никита Александрович Савинов**, аспирант; e-mail: [excreman97@gmail.com](mailto:excreman97@gmail.com)

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования  
«Донецкий национальный технический университет»  
283001, Донецк, ул. Артема, 58. Тел.: (+7 949) 414-28-12

**Александр Юрьевич Гладков**, канд. техн. наук, зав. лабораторией;  
e-mail: [gladkov5555@rambler.ru](mailto:gladkov5555@rambler.ru)

Государственное учреждение «Макеевский научно-исследовательский институт  
по безопасности работ в горной промышленности»  
286132, Макеевка, ул. Лихачева, 60. Тел.: (+7 949) 420-16-97

**Александр Петрович Ковалев**, д-р техн. наук, профессор, науч. сопр.;  
e-mail: [saponenko60@mail.ru](mailto:saponenko60@mail.ru)

Государственное бюджетное учреждение  
«Научно-исследовательский институт «Респиратор» МЧС ДНР»  
283048, Донецк, ул. Артема, 157. Тел.: (+7 856) 332-79-07

## **ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ТЕМПЕРАТУРНОЙ ЗАЩИТЫ КЛЕММНОГО СОЕДИНЕНИЯ СЕТЕВОГО ФИЛЬТРА**

**Ilya Adolfovich Bershadskiy**, Dr. Sci. (Tech.), assistant professor, chair professor;  
e-mail: [ibersh164@yandex.ru](mailto:ibersh164@yandex.ru);

**Nikita Aleksandrovich Savinov**, post-graduate student; e-mail: [excreman97@gmail.com](mailto:excreman97@gmail.com)  
State Educational Institution of Higher Professional Education  
“Donetsk National Technical University”

283001, Donetsk, 58, ulitsa Universitetskaya. Phone: (+7 949) 414-28-12

**Aleksandr Yuryevich Gladkov**, Cand. Sci. (Tech.), head of laboratory;  
e-mail: [gladkov5555@rambler.ru](mailto:gladkov5555@rambler.ru)

State Institution “Makeyevka Coal Mining Safety Scientific Research Institute”  
286132, Makeyevka, 60, ulitsa Likhachyova. Phone: (+7 949) 420-16-97

**Aleksandr Petrovich Kovalyov**, Dr. Sci. (Tech.), professor, scientific associate;  
e-mail: [saponenko60@mail.ru](mailto:saponenko60@mail.ru)

State Budgetary Establishment “The Scientific Research Institute “Respirator”  
of the Ministry of the Donetsk People’s Republic for Civil Defence,

## **VALIDATION OF TEMPERATURE PROTECTION PARAMETERS OF MAINS POWER FILTER CONNECTION TERMINAL**

**Цель.** Установление зависимости температуры перегрева контактов сетевого фильтра от конструктивных и электрических параметров для обоснования пожаробезопасных свойств его защиты.

**Методы.** Теоретические основы электротехники и электроники, математического моделирования, методы лабораторных испытаний для получения зависимостей температуры нагрева проводника в месте контактного соединения от времени, переходного сопротивления и силы тока.

**Результаты.** Предложена математическая модель нагрева проводников в контактном соединении сетевого фильтра, учитывающая его переходное сопротивление, силу тока нагрузки, размеры теплоподводящих элементов и коэффициент теплоотдачи с поверхности проводника. Установлена зависимость коэффициента теплоотдачи с поверхности проводника сетевого фильтра от рассеиваемой мощности на нем.

**Научная новизна.** Впервые предложен удобный расчетно-экспериментальный метод определения установившейся температуры нагревания контактных пластин сетевого фильтра при различных сочетаниях тока нагрузки и переходного сопротивления контактного соединения.

**Практическое значение.** Обоснована критическая температура срабатывания защиты сетевого фильтра от перегрева контактного соединения и разработана его электрическая схема, исключающая возгорания при номинальных токах.

**Ключевые слова:** *сетевой фильтр; контактная пластина; расчетный метод; коэффициент теплоотдачи; установившаяся температура; рассеиваемая мощность; сопротивление контакта; термореле.*

**Purpose.** Determination of the dependence between overheat temperature on the mains filter connection terminals and the construction and electrical parameters for validating the fire safe characteristics of its protection.

**Methods.** Theoretical principles of electrical engineering and electronics, mathematical modeling, laboratory-scale testing techniques for establishing the dependences of the conductor heating temperature at the spot of connection terminal on the period of time, transient resistance and amperage.

**Results.** The mathematical model of conductors heating at the mains filter connection terminal has been proposed factoring in its transient resistance, load amperage, dimensions of the heat supplying elements and the conductor surface heat transfer coefficient. The dependence of the conductor surface heat transfer coefficient of the mains filter on the power dissipation on it has been established.

**Scientific novelty.** The novel convenient analytical-experimental technique has been proposed for determining the equilibrium heating temperature of the mains power filter contact plates in different types of combinations of load current and transient resistance of the connection terminal.

**Practical value.** The critical temperature triggering the mains filter connection terminal overheat protection has been validated and the electrical circuit eliminating ignition at nominal currents has been developed.

**Keywords:** *mains power filters; contact plate; computational method; heat transfer coefficient; equilibrium temperature; power dissipation; terminal resistance; temperature relay.*

*Анатолий Филиппович Долженков, д-р техн. наук, заместитель директора (по научной работе); e-mail: [dolzhenkov\\_52@mail.ru](mailto:dolzhenkov_52@mail.ru);*

*Татьяна Олеговна Мороз, нач. отд.; e-mail: [tatiana.moroz@rambler.ru](mailto:tatiana.moroz@rambler.ru)*

*Государственное бюджетное учреждение*

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

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

## **АНАЛИЗ РАСЧЕТА РАССЕЙВАНИЯ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В ПРИЗЕМНОМ СЛОЕ АТМОСФЕРЫ**

*Anatoly Filippovich Dolzhenkov, Dr. Sci. (Tech.), deputy director (on science);*

*e-mail: [dolzhenkov\\_52@mail.ru](mailto:dolzhenkov_52@mail.ru);*

*Tatyana Olegovna Moroz, head of department; e-mail: [tatiana.moroz@rambler.ru](mailto:tatiana.moroz@rambler.ru)*

*State Budgetary Establishment “The Scientific Research Institute “Respirator”*

*of the Ministry of the Donetsk People’s Republic for Civil Defence,*

*Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters”*

*238048, Donetsk, 157, ulitsa Artyoma. Phone: (+7 856) 332-78-43*

## **ANALYSIS OF CALCULATION OF NOXIOUS SUBSTANCES DISPERSION IN THE ATMOSPHERIC BOUNDARY LEVEL**

**Цель.** Обоснование параметров расчета рассеивания загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы для формирования научно обоснованных прогнозов риска воздействия вредных факторов окружающей среды на здоровье человека.

**Методы.** При решении поставленных задач использовали современные методы научных исследований: анализ, обобщение и систематизация расчетов рассеивания загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы для проведения сравнительной оценки риска загрязнения продуктами сгорания органического топлива в котельных, оборудованных котлами малой мощности.

**Результаты.** Рассчитано рассеивание загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы для проведения сравнительной оценки риска ее загрязнения продуктами сгорания органического топлива в котельных, оборудованных котлами НИИСТУ-5 и Viessmann Vitoplex 100 тип PV1.

**Научная новизна.** Обоснованы параметры расчета рассеивания загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы, на основе которых разработаны методические подходы к проведению сравнительной оценки степени риска экологического загрязнения атмосферы при эксплуатации коммунальных котельных малой мощности.

**Практическая значимость.** Полученные результаты позволят существенно ограничить зону выброса вредных веществ котельными, оборудованными котлами малой мощности, и сократить выброс парниковых газов в атмосферу.

**Ключевые слова:** *теплоснабжающие источники; котельные малой мощности; рассеивание загрязняющих веществ; риск экологического загрязнения; приземный слой атмосферы.*

**Purpose.** Validation of parameters of noxious substances dispersion in the atmospheric boundary level for scientifically grounded forecast of the risk of harmful environmental factors effecting the human health.

**Methods.** The contemporary methods of scientific investigations have been applied in solution of the assigned tasks, i.e. analysis, generalization and systematization of calculations of the noxious substances dispersion in the atmospheric boundary level for comparative assessment of risk of pollution by the organic fuel combustion products.

**Results.** The noxious substances dispersion in the atmospheric boundary level has been conducted for the comparative assessment of risk of its pollution by combustion products of the organic fuel in the boiler stations equipped with the НИИСТУ-5 and Viessmann Vitoplex 100 type PV1 boilers.

**Scientific novelty.** The calculation parameters for noxious substances dispersion in the atmospheric boundary level have been validated and taken as a basis for the developed methodological approaches to conduction of the comparative assessment of the environmental pollution risk of operating the communal low-capacity boiler stations.

**Practical value.** The obtained results will permit to limit the area of noxious substances emissions from the boiler stations equipped with low-capacity boilers significantly and to reduce the greenhouse gases emissions into the atmosphere.

**Keywords:** *sources of heat supply; low-capacity boiler stations; noxious substances dispersion; environmental risk; atmospheric boundary level.*

*Андрей Петрович Кирьян, канд. техн. наук, зам. нач.; e-mail: [agz@mail.dnmchs.ru](mailto:agz@mail.dnmchs.ru);*

*Алексей Борисович Серёгин, нач. каф.; e-mail: [sab-1965@mail.ru](mailto:sab-1965@mail.ru)*

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

*283050, Донецк, ул. Розы Люксембург, 34А. Тел.: (+7 856) 303-27-01, (+7 949) 311-09-10*

### **ТЕПЛООБМЕННЫЕ И ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В ПРОТИВОТЕПЛОВОЙ ОДЕЖДЕ С СИСТЕМОЙ ОХЛАЖДЕНИЯ РУК И НОГ СПАСАТЕЛЯ**

*Andrey Petrovich Kiryan, Cand. Sci. (Tech.); e-mail: [agz@mail.dnmchs.ru](mailto:agz@mail.dnmchs.ru);*

*Aleksey Borisovich Seryogin, head of chair; e-mail: [sab-1965@mail.ru](mailto:sab-1965@mail.ru)*

*State Budget Educational Institution of Higher Education "The Civil Defence Academy of the Ministry of for Civil Defence, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters the Donetsk People's Republic"*

*283048, Donetsk, 34a, ulitsa Rozy Luksemburg. Phone: (+7 856) 303-27-01; (+7 949) 311-09-10*

### **HEAT TRANSFER AND HYDRAULIC PROCESSES IN HEAT PROTECTIVE WEAR WITH COOLING SYSTEM FOR RESCUER'S ARMS AND LEGS**

**Цель.** Исследовать изменение основных показателей противотепловой одежды с новым аккумулятором холода при локальном охлаждении рук и ног спасателя для повышения его безопасности.

**Методы.** Теоретические исследования теплообменных и гидравлических процессов в противотепловой одежде с локальным охлаждением рук и ног.

**Результаты.** Периодичность движения рук (вверх-вниз) при использовании новых аккумуляторов холода АХ-5 по сравнению с ОЭ-2 уменьшено в 1,4 раза, время защитного действия костюма ПТК-80 при локальном охлаждении рук и ног спасателя увеличено в 1,5 раза при диаметре соединительной трубки  $8 \cdot 10^{-3} \dots 1 \cdot 10^{-2}$  м.

**Научная новизна.** Впервые исследованы нестационарные теплообменные и гидравлические процессы в костюме спасателя при локальном охлаждении рук и ног аккумуляторами холода АХ-5. Были учтены температура окружающей среды, теплофизические характеристики слоев, масса АХ-5, теплообмен льда с водой.

**Практическая значимость.** Полученные результаты исследований позволят усовершенствовать технические характеристики противотепловых средств, обеспечить безопасность спасателей, сократить стоимость ведения работ в экстремальных микроклиматических условиях.

**Ключевые слова:** *спасатель; противотепловая одежда; температура; аккумулятор холода; теплообменные процессы; защитное действие; пододежное пространство.*

**Purpose.** To research changes in basic indices of heat protective clothing with a new cold accumulator used locally to the rescuer's arms and legs in order to increase his safety.

**Methods.** Theoretical studies of heat transfer and hydraulic processes in the heat protective clothing with local cooling of arms and legs.

**Results.** Comparing with the ОЭ-2 cold accumulators utilization of the new AX-5 ones reduced the arms up and down movements by 1.4, local cooling of arms and legs areas through the connecting tube with the diameter of  $8 \cdot 10^{-3} \dots 1 \cdot 10^{-2}$  m enhanced the protective power time of the ПТК-80 heat protective suit by 1.5 times.

**Scientific novelty.** For the first time ever there have been conducted investigations of the non-stationary heat transfer and hydraulic processes happening in the rescuer's protective suit with local cooling of arms and legs by the AX-5 cold accumulators. The ambient temperature, thermal physical properties of layers, the AX-5 cold accumulator weight and the heat transfer between ice and water have been accounted for.

**Practical novelty.** The derived results of investigations will make it possible to improve the technical characteristics of the heat protective equipment, to ensure the rescuers' safety, to reduce the cost of works in extreme microclimate conditions.

**Keywords:** *rescuer; heat protective clothing; temperature; cold accumulator; heat transfer processes; protective power time; under-suit space.*

*Владелен Валерьевич Гуржий, ст. науч. сотр.; e-mail: [opbush@mail.ru](mailto:opbush@mail.ru);*

*Александр Андреевич Березин, инж.; e-mail: [fire408@mail.ru](mailto:fire408@mail.ru)*

*Государственное бюджетное учреждение*

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

*283048, Донецк, ул. Артема, 157. Тел.: (+7 856) 332-78-80*

#### **ВЛИЯНИЕ СВЕРХТОКА НА ВОЗНИКНОВЕНИЕ БОЛЬШИХ ПЕРЕХОДНЫХ СОПРОТИВЛЕНИЙ В КОНТАКТНЫХ СОЕДИНЕНИЯХ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК**

*Vladelen Valeryevich Gurzhiy, senior scientific associate; e-mail: [opbush@mail.ru](mailto:opbush@mail.ru);*

*Aleksandr Andreyevich Berezin, engineer; e-mail: [fire408@mail.ru](mailto:fire408@mail.ru)*

*State Budgetary Establishment "The Scientific Research Institute "Respirator"*

*of the Ministry of the Donetsk People's Republic for Civil Defence,*

*Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters"*

*238048, Donetsk, 157, ulitsa Artyoma. Phone: (+7 856) 332-78-80*

#### **INFLUENCE OF OVERCURRENT ON OCCURRENCE OF HIGH TRANSIENT RESISTANCES IN CONTACT JOINTS OF ELECTRICAL INSTALLATIONS**

**Цель.** Исследовать влияние сверхтока на формирование пластических деформаций элементов контактных соединений электроустановок, приводящих к возникновению большого переходного сопротивления, для установления механизма его возникновения и развития.

**Методы.** Аналитические и теоретические исследования.

**Результаты.** Расчет напряжения в шине при тепловом расширении позволил обосновать влияние температурного цикла на возникновение больших переходных сопротивлений в контактных соединениях электроустановок.

**Научная новизна.** Впервые установлен механизм возникновения большого переходного сопротивления в результате теплового расширения элементов контактных соединений электроустановок.

**Практическая значимость.** Результаты исследований позволяют оценить влияние динамических температурных циклов электроустановок на возникновение аварийных режимов работы в контактных соединениях, а также обосновать механизм возникновения аварийного режима работы для установления причины пожара.

**Ключевые слова:** *аварийные режимы работы; большое переходное сопротивление; контактное соединение; электроустановка; сверхток.*

**Purpose.** To investigate how overcurrent flow affects the formation of plastic stresses in the elements of contact joints of the electrical installations which lead to high transient resistance in order to define the mechanism of its breaking out and development.

**Results.** The calculation of voltage in bus bar under the heat expansion made it possible to substantiate the influence of a temperature cycle on occurrence of the high transient resistances in the contact joints of the electrical installations.

**Scientific novelty.** First time ever there has been established a mechanism of high transient resistance occurrence resulting from the heat expansion of elements in the contact joints of the electrical installations.

**Practical value.** The results of investigations permit to assess the influence of dynamic temperature cycles of the electrical installations on the occurrence of emergency modes in the contact joints and to substantiate the mechanism of triggering the emergency mode for determination of the cause of a fire.

**Keywords:** *emergency modes; high transient resistance; contact joint; electrical installation; overcurrent.*