

**АННОТАЦИИ И КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА**  
научных статей, опубликованных в сборнике научных трудов  
«Способы и средства создания безопасных и здоровых условий труда  
в угольных шахтах». – 2015. – 1 (35).

**ANNOTATIONS AND KEYWORDS**  
of scientific articles published in Collection  
«Ways and means to create safe and healthy working conditions in coal mines». –  
2015. – 1 (35).

**Олег Александрович Демченко**, зам. директора по науч. работе, канд. техн. наук,  
**Лев Абрамович Муфель**, ст. науч. сотрудник, канд. техн. наук,  
**Владимир Николаевич Стоян**, зав. лаб., канд. техн. наук,  
**Александр Юрьевич Гладков**, зав. лаб.,  
**Виктор Васильевич Диденко**, ст. науч. наук, канд. техн. наук,  
**Владимир Андреевич Гаврилко**, ст. науч. сотрудник, Государственное учре-  
ждение «Макеевский научно-исследовательский институт по безопасности работ  
в горной промышленности», eo\_maknii@inbox.ru  
86132, г. Макеевка, ул. Лихачёва, 60, (062) 300-11-32, (0623) 22-22-18

**БЕЗОПАСНАЯ СХЕМА ВЫСОКОВОЛЬТНОГО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ**

Разработана безопасная схема высоковольтного электроснабжения, в кото-  
рой устранено формирование активной и емкостной составляющих токов утечки  
на землю. В системе высоковольтного электроснабжения впервые не предусмот-  
рены общешахтная сеть заземления и местное заземление электрооборудования,  
что позволяет по-новому обеспечивать электробезопасность и взрывобезопас-  
ность в шахтах. Разработана новая конструкция кабеля для реализации безопас-  
ной схемы высоковольтного электроснабжения.

**Ключевые слова:** высоковольтное электроснабжение, утечка тока, кабель,  
общешахтная сеть заземления, компенсация, защитное отключение, емкость, изо-  
ляция, искроопасная цепь, заземлитель

Oleg Aleksandrovich Demchenko, deputy director for science, candidate of engineering  
sciences,  
Lev Abramovich Mufel, senior scientific worker, candidate of engineering sciences,  
Vladimir Nikolaevich Stoyan, chief of the laboratory, candidate of engineering sciences,  
Aleksandr Yurievich Gladkov, chief of the laboratory,  
Viktor Vasilievich Didenko, senior scientific worker, candidate of engineering sciences,  
Vladimir Andreevich Gavrillko, senior scientific worker, state enterprise «Makeyevka  
Safety in Mines Research Institute», eo\_maknii@inbox.ru  
86132, Makeyevka, ul. Likhachova, 60, (062) 300-11-32, (0623) 22-22-18

**SAFE HIGH-VOLTAGE POWER SUPPLY SCHEMA**

The safe high-voltage power supply scheme has designed, in which the forming  
of both active and capacitive components of earth leakage current is excluded. For the

first time the high-voltage power supply schema does not provide a common mine ground system and local earth of electrical equipment, which allows to guarantee electrical and explosion safety in mines in a new way. The new cable construction for safe high-voltage power supply scheme realization has been designed.

**Keywords:** high-voltage power supply, current leakage, cable, common mine ground system, compensation, shutoff protection, spark-safe circuit, grounding conductor

**Виктор Алексеевич Маркин**, ст. науч. сотрудник, канд. техн. наук,  
**Валерий Васильевич Артёмов**, ст. науч. сотрудник,  
**Наталья Львовна Тимофеева**, науч. сотрудник, Государственное учреждение «Макеевский научно-исследовательский институт по безопасности работ в горной промышленности», [maknii.ra@gmail.com](mailto:maknii.ra@gmail.com)  
86132, г. Макеевка, ул. Лихачёва, 60, (062) 300-11-32, (0623) 22-22-18

#### **ОСНОВЫ ТЕХНИЧЕСКОЙ РЕАЛИЗАЦИИ АНАЛИЗАТОРА МЕТАНА ДЛЯ ДЕГАЗАЦИОННЫХ СИСТЕМ УГОЛЬНЫХ ШАХТ**

Приведен анализ структуры дегазационной системы угольных шахт. Определена методология контроля параметров дегазационной системы, приведены результаты разработки датчика для контроля содержания метана в дегазационных газопроводах (АМТД).

**Ключевые слова:** дегазационная система шахты, концентрация метана, анализатор метана АМТД, система УТАС

Viktor Alekseevich Markin, senior scientific worker, candidate of engineering sciences,  
Valery Vasilievich Artyomov, senior scientific worker,  
Nataliya Lvovna Timofeeva, scientific worker, state enterprise «Makeyevka Safety in Mines Research Institute», [maknii.ra@gmail.com](mailto:maknii.ra@gmail.com)  
86132, Makeyevka, ul. Likhachova, 60, (062) 300-11-32, (0623) 22-22-18

#### **PRINCIPLES OF ENGINEERING IMPLEMENTATION OF METHANE ANALYSER FOR MINE DEGASSING SYSTEMS**

The analysis of the degassing system structure of coal mines has been described. The approach of quality control for the degassing system parameters has been defined; the results of the development of methane content monitoring sensor in degassing pipelines (AMTD) have been set out.

**Keywords:** mine degassing system, methane concentration, methane sensor AMTD, UTAS-system

**Владимир Петрович Денисенко**, доцент, Донбасский горнотехнический университет, 94204, ЛНР, г. Алчевск, пр. Ленина, 16, (06442) 2–31–23  
**Виктор Алексеевич Маркин**, ст. науч. сотрудник, канд. техн. наук,  
**Наталья Львовна Тимофеева**, науч. сотрудник, Государственное учреждение

«Макеевский научно-исследовательский институт по безопасности работ в горной промышленности», [maknii.ra@gmail.com](mailto:maknii.ra@gmail.com)  
86132, г. Макеевка, ул. Лихачёва, 60, (062) 300-11-32, (0623) 22-22-18

### **ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ОЧИСТНОГО ЗАБОЯ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДЕГАЗАЦИИ ПОДРАБОТАННОГО МАССИВА КРОВЛИ**

Установлены количественные зависимости коэффициента эффективности подземной дегазации от параметров очистной выемки угольного пласта на основе анализа фактических экспериментальных данных. Предложены технологические и технические решения, повышающие полноту извлечения метана из подработанного массива и его содержание в газовой смеси.

**Ключевые слова:** метановоздушная смесь, эффективность дегазации, технологические параметры очистного забоя и дегазационной системы

Vladimir Petrovich Denisenko, associate professor, Donbass mine engineering university, 94204, LPR, Alchevsk, pr. Lenina, 16, (06442) 2-31-23

Viktor Alekseevich Markin, senior scientific worker, candidate of engineering sciences, Nataliya Lvovna Timofeeva, scientific worker, state enterprise «Makeyevka Safety in Mines Research Institute», [maknii.ra@gmail.com](mailto:maknii.ra@gmail.com)

86132, Makeyevka, ul. Likhachova, 60, (062) 300-11-32, (0623) 22-22-18

### **EFFECT OF TECHNOLOGICAL PARAMETERS OF A WORKING FACE ON THE DEGASSING EFFICIENCY OF AN UNDERWORKED ROOF MASSIVE**

The numerical relationship between the efficiency coefficient of underground degassing and parameters of a stopped excavation of a coal seam on basis of real test data analysis has been defined. Both technological and technical solutions have been suggested which increase the volume of methane recovery from the underworked coal seam and its content in the gas-air mixture.

**Keywords:** methane-air mixture, degassing efficiency, technological parameter of a working face and of degassing system

**Валерий Дмитриевич Ашихмин**, ст. науч. сотрудник, Государственное учреждение «Макеевский научно-исследовательский институт по безопасности работ в горной промышленности», [coaldust2012@yandex.ua](mailto:coaldust2012@yandex.ua)

86132, г. Макеевка, ул. Лихачёва, 60, (062) 300-11-32, (0623) 22-22-18

**Анатолий Владимирович Чикунов**, инженер, ПАО «Шахта им. А.Ф.Засядько», 83054, Донецк, пр. Засядько, (062) 201-63-89

**Александр Владимирович Володин**, зав. лаб.,

**Николай Иванович Майбенко**, ст. науч. сотрудник,

**Михаил Владимирович Кондрашов**, мл. науч. сотрудник,

**Роман Александрович Тишин**, мл. науч. сотрудник, Государственное учреждение «Макеевский научно-исследовательский институт по безопасности работ в горной промышленности», [coaldust2012@yandex.ua](mailto:coaldust2012@yandex.ua)

86132, г. Макеевка, ул. Лихачёва, 60, (062) 300-11-32, (0623) 22-22-18

## **АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ПРОВЕТРИВАНИЯ ТУПИКОВЫХ ВЫРАБОТОК УГОЛЬНЫХ ШАХТ И СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ СИСТЕМ МЕСТНОГО ПРОВЕТРИВАНИЯ**

Выполнен анализ состояния проветривания тупиковых выработок угольных шахт и предложены способы повышения эффективности вентиляционных систем местного проветривания с учетом различных факторов.

**Ключевые слова:** тупиковые выработки, проветривание выработок, вентиляционный трубопровод, вентилятор местного проветривания, утечки воздуха, пылевой и тепловой фактор

Valery Dmitrievich Ashikhmin, senior scientific worker, scientific worker, state enterprise «Makeyevka Safety in Mines Research Institute», [coaldust2012@yandex.ua](mailto:coaldust2012@yandex.ua)  
86132, Makeyevka, ul. Likhachova, 60, (062) 300-11-32, (0623) 22-22-18

Anatoly Vladimirovich Chikunov, engineer, PAO «Mine named after A. F. Zasyadko»,  
83054, Donetsk, pr. Zasyadko, (062) 201-63-89

Aleksandr Vladimirovich Volodin, chief of the laboratory,

Nikolay Nikolaevich Maybenko, senior scientific worker,

Mikhail Vladimirovich Kondrashov, junior scientific worker,

Roman Aleksandrovich Tishin, junior scientific worker, state enterprise «Makeyevka Safety in Mines Research Institute», [coaldust2012@yandex.ua](mailto:coaldust2012@yandex.ua)

86132, Makeyevka, ul. Likhachova, 60, (062) 300-11-32, (0623) 22-22-18

## **ANALYSIS OF COAL MINE BLIND WORKING VENTILATION AND WAYS OF EFFICIENCY IMPROVEMENT OF VENTILATION SYSTEMS FOR LOCAL VENTILATION**

The analysis of blind workings ventilation of coal mines has been carried out and the ways of efficiency improvement of ventilation systems for local ventilation with consideration of different factors have been suggested.

**Keywords:** blind workings, working ventilation, ventilation pipeline, local ventilation fan, dust and thermal factor

**Олег Геннадиевич Болтунов**, зав. отделом,

**Александр Васильевич Антипин**, зав. лаб.,

**Александр Сергеевич Дупак**, науч. сотрудник,

**Виталий Михайлович Прохорков**, инженер, Государственное учреждение «Макеевский научно-исследовательский институт по безопасности работ в горной промышленности», [eo\\_maknii@inbox.ru](mailto:eo_maknii@inbox.ru)

86132, г. Макеевка, ул. Лихачёва, 60, (062) 300-11-32, (0623) 22-22-18

## **ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ ВЗРЫВОЗАЩИ- ЩЕННОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ В РЕЖИМЕ ДУГОВОГО КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ**

Разработано реле времени, позволяющее подавать испытательное напряжение внутрь оболочек взрывозащищенного электрооборудования в режиме дугового короткого замыкания при напряжении 1140 В на заданные промежутки времени и надежно отключать его. Применение данного устройства позволяет повысить безопасность и надежность испытательного оборудования.

**Ключевые слова:** испытания, взрывонепроницаемая оболочка, дуговое короткое замыкание, реле времени, микросхема, транзистор, тиристор

Oleg Gennadievich Boltunov, chief of the department,  
Aleksandr Vasilievich Antipin, chief of the laboratory,  
Aleksandr Sergeevich Dupak, scientific worker,  
Vitaly Mikhailovich Prokhorkov, engineer, scientific worker, state enterprise «Makeyevka Safety in Mines Research Institute», eo\_maknii@inbox.ru  
86132, Makeyevka, ul. Likhachova, 60, (062) 300-11-32, (0623) 22-22-18

#### **SAFETY IMPROVEMENT OF EXPLOSION-PROOF ELECTRICAL EQUIPMENT TEST PERFORMANCE IN THE MODE OF ARCING SHORT CIRCUIT**

The timing relay allowing to connect test voltage into the enclosure of explosion-proof electrical equipment in the mode of arcing short circuit at a voltage of 1140 V on the set time intervals and reliably to disconnect it is designed. The application of this device allows to increase safety and reliability of test equipment.

**Keywords:** tests, flameproof enclosure, arcing short circuit, timing relay, chip, transistor, p-n-p-n switch

**Александр Юрьевич Гладков**, зав. лаб.,  
**Олег Геннадиевич Болтунов**, зав. отделом, eo\_maknii@inbox.ru  
**Сергей Леонидович Тарасенко**, зав. отделом, Государственное учреждение «Макеевский научно-исследовательский институт по безопасности работ в горной промышленности», 86132, г. Макеевка, ул. Лихачёва, 60, (062) 300-11-32, (0623) 22-22-18

#### **МЕТОД РАСЧЕТА ПАРАМЕТРОВ СИСТЕМ ОСВЕЩЕНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ИХ ИСКРОБЕЗОПАСНОСТИ**

Предложен метод расчета параметров систем освещения для оценки их искробезопасности, основанный на определении максимальной энергии разряда, предельной мощности в зависимости от длительности разряда, длины кабеля и сечения питающего кабеля, токов срабатывания защиты искробезопасные блоки питания (ИБП).

**Ключевые слова:** искробезопасные системы освещения, искробезопасные блоки питания, максимальная энергия разряда, длительность разряда, ток срабатывания защиты ИБП

Aleksandr Yurievich Gladkov, chief of the laboratory,  
Oleg Gennadievich Boltunov, chief of the department, eo\_maknii@inbox.ru  
Sergey Leonidovich Tarasenko, chief of the department, state enterprise «Makeyevka

Safety in Mines Research Institute», 86132, Makeyevka, ul. Likhachova, 60, (062) 300-11-32, (0623) 22-22-18

#### **CALCULATION METHOD FOR LIGHT SYSTEM PARAMETER FOR THEIR INTRINSIC SAFETY ASSESSMENT**

A method is suggested for calculation of light system parameters for their intrinsic safety assessment based on determination of maximum discharge energy, maximum power depending on discharge duration, cable length and supply cable cross-section, operate current of intrinsic safe power unit shutdown (ISU).

**Keywords:** intrinsic safe light systems, intrinsic safe power units, maximum discharge energy, discharge duration, operate current of intrinsic safe power unit shutdown (ISU)

**Игорь Петрович Горошко**, зав. лаб.

**Станислав Семёнович Папков**, науч. сотрудник,

**Руслан Александрович Пархоменко**, мл. науч. сотрудник, eo\_maknii@inbox.ru

Государственное учреждение «Макеевский научно-исследовательский институт по безопасности работ в горной промышленности», 86132, г. Макеевка, ул. Лихачёва, 60, (062) 300-11-32, (0623) 22-22-18

#### **ИССЛЕДОВАНИЕ УСЛОВИЙ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИХ ДОЛГОВЕЧНОСТЬ ЭЛЕКТРОДНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ РАЗРЯДНО-ИМПУЛЬСНОЙ ОЧИСТКИ ШАХТНЫХ ВОДООТЛИВНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ ОТ ОТЛОЖЕНИЙ**

Приведены результаты исследований условий, определяющих долговечность электродной системы, а также результаты испытаний, в ходе которых определена оптимальная конструкция электродной системы, обеспечивающая приемлемый ресурс для очистки шахтных водоотливных трубопроводов.

**Ключевые слова:** исследование, электродная система, шахтный водоотлив, трубопровод, отложения, способы, разрядно-импульсная очистка

Igor Petrovich Goroshko, chief of the laboratory

Stanislav Semyonovich Papkov, scientific worker,

Ruslan Aleksandrovich Parkhomenko, junior scientific worker, eo\_maknii@inbox.ru ,

state enterprise «Makeyevka Safety in Mines Research Institute», 86132, Makeyevka, ul. Likhachova, 60, (062) 300-11-32, (0623) 22-22-18

#### **RESEARCH OF CONDITIONS DETERMINING LIFE DURATION OF ELECTRODE SYSTEM FOR PULSE DISCHARGE CLEANING OF MINE PUMP DISCHARGE LINES**

The research results of conditions determining life duration of electrode system as well as test results during which the optimized construction of electrode system was defined providing suitable resource for mine pump discharge lines.

**Keywords:** research, electrode system, mine pumping, pipeline, deposits, methods, pulse discharge cleaning

**Роман Александрович Тишин**, мл. науч. сотрудник,  
**Олег Владимирович Плаксиенко**, науч. сотрудник,  
**Наталья Анатольевна Васильева**, мл. науч. сотрудник,  
**Мария Юрьевна Маслова**, инженер, Государственное учреждение «Макеевский научно-исследовательский институт по безопасности работ в горной промышленности», 86132, г. Макеевка, ул. Лихачёва, 60, (062) 300-11-32, (0623) 22-22-18

#### **МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА ГИДРОДИНАМИЧЕСКОГО СНИЖЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ РУДНИЧНОГО ВОЗДУХА**

Приведено аналитическое обоснование гидродинамического метода охлаждения рудничного воздуха и определены основные характеристики метода для оценки энергетической эффективности процесса диспергирования воды.

**Ключевые слова:** многокамерный эжектор, воздушно-капельная смесь, локальная зона, охлаждение воздуха, вода, эжектируемый воздух

Roman Aleksandrovich Tishin, junior scientific worker,  
Oleg Vladimirovich Plaksienko, scientific worker,  
Nataliya Anatolievna Vasilyeva, junior scientific worker,  
Mariya Yurievna Maslova, engineer, state enterprise «Makeyevka Safety in Mines Research Institute», 86132, Makeyevka, ul. Likhachova, 60, (062) 300-11-32, (0623) 22-22-18

#### **MATHEMATICAL MODEL OF THE PROCESS OF MINE AIR HYDRODYNAMIC TEMPERATURE REDUCTION**

The analytical justification of hydrodynamic method of mine air cooling has been set out and the main method characteristics for the assessment of energetic efficiency of water dispersion process have been determined.

**Keywords:** multiple-cavity ejector, air-drop mixture, local zone, air cooling, water, ejected air

**Николай Иванович Майбенко**, зав. лаб.  
**Анатолий Кириллович Яковенко**, ст. науч. сотрудник, канд. техн. наук, Государственное учреждение «Макеевский научно-исследовательский институт по безопасности работ в горной промышленности», 86132, г. Макеевка, ул. Лихачёва, 60, (062) 300-11-32, (0623) 22-22-18

#### **ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ РУДНИЧНОГО ВОЗДУХА НА ГЛУБИНАХ 1400-1500 М**

Обоснован комплексный подход к решению проблемы регулирования теплового режима при отработке запасов угля на глубинах 1400-1500 м. Проанализированы применяемые и перспективные направления регулирования микроклимата в горных выработках глубоких шахт.

**Ключевые слова:** регулирование тепловых условий, передвижной кондиционер, воздухоохлаждающее устройство, локализация тепловыделений, холодильная машина, теплообменное устройство, рассредоточенное охлаждение

Nikolay Ivanovich Maybenko, chief of the laboratory  
Anatoly Kirrilovich Yakovenko, senior scientific worker, candidate of engineering sciences, state enterprise «Makeyevka Safety in Mines Research Institute», 86132, Makeyevka, ul. Likhachova, 60, (062) 300-11-32, (0623) 22-22-18

#### **PRIORITY AREAS OF DEVELOPMENT OF BOTH METHODS AND TECHNOLOGY FOR MINE AIR VENTILATION AT A DEPTH OF 1400-1500 M**

The complex approach for the solution of thermal control by coal processing at a depth of 1400/1500 m. has been proved. Both actual used and future trends in microclimate regulation in mine workings of deep mines have been analyzed.

**Keywords:** thermal control, mobile conditioner, air cooling device, heat release localization, cold producing machine, dispersed cooling

**Олег Григорьевич Кременев**, ст. науч. сотрудник, канд. техн. наук, [maknii.niot@mail.ru](mailto:maknii.niot@mail.ru), Государственное учреждение «Макеевский научно-исследовательский институт по безопасности работ в горной промышленности», 86132, г. Макеевка, ул. Лихачёва, 60, (062) 300-11-32, (0623) 22-22-18,

#### **МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДИСПЕРСНОГО СОСТАВА ВЗВЕШЕННОЙ ПЫЛИ В АТМОСФЕРЕ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК УГОЛЬНОЙ ШАХТЫ**

Приведена методика определения дисперсного состава взвешенной пыли (содержащей естественные радионуклиды) в атмосфере горных выработок угольной шахты. Установлены диапазон размеров частиц пыли, диапазон медианного по активности аэродинамического диаметра частиц, вид распределения частиц по размерам, позволяющие определить дозу внутреннего облучения горняков при ингаляционном поступлении взвешенной пыли.

**Ключевые слова:** дисперсный состав, взвешенная шахтная пыль, естественные радионуклиды, шахтная атмосфера, функция распределения, горные выработки, угольная шахта

Oleg Grigorievich Kremenev, senior scientific worker, candidate of engineering sciences, [maknii.niot@mail.ru](mailto:maknii.niot@mail.ru), state enterprise «Makeyevka Safety in Mines Research Institute», 86132, Makeyevka, ul. Likhachova, 60, (062) 300-11-32, (0623) 22-22-18

#### **METHOD FOR DUST DISPERSE COMPOSITION DETERMINATION IN MINE OPENING AIR OF A COAL MINE**

The method for respirable dust disperse composition determination (containing natural radionuclides) in the mine working air of a coal mine has been set out. The size range of dust particles, the range of aerodynamic particle diameter with median activity,



the distribution type of the particles according to their size have been determined which allows to define the dosis of internal radiation of miners by respirable dust inhalation.

**Keywords:** dispersible composition, self-weighted dust, natural radionuclides, mine atmosphere, distribution function, mine workings, coal mine

**Александр Михайлович Брюханов**, директор, д-р техн. наук,

**Вадим Юрьевич Деревянский**, ст. науч. сотрудник,

**Виталий Емельянович Герасименко**, зав. отд.,

**Олег Григорьевич Кременев**, ст. науч. сотрудник, канд. техн. наук,

**Владимир Игоревич Мушенко**, науч. сотрудник; [maknii.niot@mail.ru](mailto:maknii.niot@mail.ru),

Государственное учреждение «Макеевский научно-исследовательский институт по безопасности работ в горной промышленности», 86132, г. Макеевка, ул. Лихачёва, 60, (062) 300-11-32, (0623) 22-22-18,

#### **ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ИССЛЕДОВАНИЙ ТРАВМАТИЗМА: СТЕР-АНАЛИЗ НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЕВ**

На основе результатов обзора зарубежных литературных источников приведено описание метода СТЕP-анализа несчастных случаев и разработаны рекомендации по его применению в отечественной угольной промышленности.

**Ключевые слова:** угольная шахта, несчастный случай, травматизм, зарубежный опыт, анализ, моделирование, актер, действие, диаграмма СТЕP, мероприятия

Aleksandr Mikhailovich Bryukhanov, director, doctor of engineering sciences,

Vadim Yuriyevich Derevyansky, senior scientific worker,

Vitaly Emelyanovich Gerasimenko, chief of the department,

Oleg Grigorievich Kremenev, senior scientific worker, candidate of engineering sciences,

Vladimir Igorevich Mushenko, scientific worker; [maknii.niot@mail.ru](mailto:maknii.niot@mail.ru), state enterprise «Makeyevka Safety in Mines Research Institute», 86132, Makeyevka, ul. Likhachova, 60, (062) 300-11-32, (0623) 22-22-18

#### **FOREIGN EXPERIENCE OF INJURY RATE RESEARCH: STEP-ANALYSIS OF ACCIDENTS**

On the basis of foreign literary sources review results the description of method of accidents STEP-analysis has been set out and recommendations have been developed on its application in domestic coal industry.

**Keywords:** coal mine, accident, injury rate, foreign experience, analysis, design, actor, action, STEP-diagram, measures

**Вадим Юрьевич Деревянский**, ст. науч. сотрудник,

[Maknii.niot@mail.ru](mailto:Maknii.niot@mail.ru), Государственное учреждение «Макеевский научно-исследовательский институт по безопасности работ в горной промышленности», 86132, г. Макеевка, ул. Лихачёва, 60, (062) 300-11-32, (0623) 22-22-18,

## **АНАЛИЗ ПЕРВОПРИЧИН ТРАВМАТИЗМА НА ШАХТАХ И РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ИХ ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ МЕТОДОМ «ТРЕУГОЛЬНИКА»**

На основе критического анализа «модели домино» Х. Хейнриха построена модель «пирамида причин несчастного случая». С помощью этой модели разработан метод «треугольника», предназначенный для определения первопричин несчастных случаев на угольных шахтах и планирования мероприятий по их предотвращению. Приведены примеры использования предлагаемого метода.

**Ключевые слова:** угольная шахта, травматизм, несчастный случай, первопричина, мероприятие, логическое правило, модель, метод «треугольника»

Vadim Yurievich Derevyansky, senior scientific worker,  
[maknii.niot@mail.ru](mailto:maknii.niot@mail.ru), state enterprise «Makeyevka Safety in Mines Research Institute»,  
86132, Makeyevka, ul. Likhachova, 60, (062) 300-11-32, (0623) 22-22-18

## **ANALYSIS OF INJURY RATE PRIME CAUSES IN MINES AND DEVELOPMENT OF MEASURES FOR THEIR PREVENTION USING A “TRIANGLE” METHOD**

On basis of critical analysis of the “domino model” of Ch. Heinrich the model “cause pyramid of an accident” has been developed. With the help of this model the “triangle” method has been developed intended for determination of accident prime causes in coal mines and planning of their prevention measures. The application examples are set out.

**Keywords:** coal mine, injury rate, accident, prime cause, measure, logical rule, model, “triangle” method