

---

**ОТДЕЛЬНЫЕ СТАТЬИ ГОРНОГО ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОГО БЮЛЛЕТЕНЯ  
(СПЕЦИАЛЬНЫЙ ВЫПУСК)**

---

**ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЙ  
МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОГО КОМПЛЕКСА В XXI ВЕКЕ. Т. 1**

(2017, № 4, СВ 5-1, 568 с.)

*Коллектив авторов*

В сборник вошли материалы исследований по проблемам обеспечения промышленной безопасности и охраны труда на предприятиях минерально-сырьевого комплекса, в частности статьи, посвященные проветриванию шахт, рудников и подземных сооружений, обеспечению безопасности горных выработок по метановому и пылевому факторам, оценке рисков аварий на опасных производственных объектах, мониторингу геодинамических и сейсмических процессов, совершенствованию систем управления промышленной безопасностью и охраной труда, в том числе вопросам подготовки и повышения квалификации кадров, обеспечению промышленной и экологической безопасности предприятий горнодобывающей, металлургической и нефтегазовой отраслей. По материалам III международной научно-практической конференции «Промышленная безопасность предприятий минерально-сырьевого комплекса в XXI веке», состоявшейся 20–21 октября 2016 г. в Санкт-Петербургском горном университете.

**INDUSTRIAL SAFETY OF ENTERPRISES OF MINERAL-RAW COMPLEX IN THE XXI CENTURY. Vol. 1**

*Team of authors*

The collection includes research materials on problems of industrial safety and labor protection at the enterprises of mineral-raw complex, in particular articles devoted to the ventilation of mines and underground structures, the safety of mine workings for methane and dust factors, risk assessment of accidents at hazardous production facilities, monitoring of geodynamic and seismic processes, improvement of management systems of industrial safety and labour protection, including the preparation and training of personnel, to ensure industrial and environmental safety of mining, metallurgical and oil and gas industries. This release of scientific papers based on the materials of III international scientific-practical conference «Industrial safety of the enterprises of mineral-raw complex in the XXI century», held on October 20–21, 2016 in St. Petersburg mining University.



---

**ОТДЕЛЬНЫЕ СТАТЬИ ГОРНОГО ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОГО БЮЛЛЕТЕНЯ  
(СПЕЦИАЛЬНЫЙ ВЫПУСК)**

---

**ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЙ  
МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОГО КОМПЛЕКСА В XXI ВЕКЕ. Т. 2**

(2017, № 4, СВ 5-2, 476 с.)

*Коллектив авторов*

В сборник вошли материалы исследований по проблемам обеспечения промышленной безопасности и охраны труда на предприятиях минерально-сырьевого комплекса, в частности статьи, посвященные проветриванию шахт, рудников и подземных сооружений, обеспечению безопасности горных выработок по метановому и пылевому факторам, оценке рисков аварий на опасных производственных объектах, мониторингу геодинамических и сейсмических процессов, совершенствованию систем управления промышленной безопасностью и охраной труда, в том числе вопросам подготовки и повышения квалификации кадров, обеспечению промышленной и экологической безопасности предприятий горнодобывающей, металлургической и нефтегазовой отраслей. По материалам III международной научно-практической конференции «Промышленная безопасность предприятий минерально-сырьевого комплекса в XXI веке», состоявшейся 20–21 октября 2016 г. в Санкт-Петербургском горном университете.

**INDUSTRIAL SAFETY OF ENTERPRISES OF MINERAL-RAW COMPLEX IN THE XXI CENTURY. Vol. 2**

*Team of authors*

The collection includes research materials on problems of industrial safety and labor protection at the enterprises of mineral-raw complex, in particular articles devoted to the ventilation of mines and underground structures, the safety of mine workings for methane and dust factors, risk assessment of accidents at hazardous production facilities, monitoring of geodynamic and seismic processes, improvement of management systems of industrial safety and labour protection, including the preparation and training of personnel, to ensure industrial and environmental safety of mining, metallurgical and oil and gas industries. This release of scientific papers based on the materials of III international scientific-practical conference «Industrial safety of the enterprises of mineral-raw complex in the XXI century», held on October 20–21, 2016 in St. Petersburg mining University.

**ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТКИ ХОЛОДОМ НА МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА  
И ИЗНОСОСТОЙКОСТЬ МАТЕРИАЛОВ ПИК ГИДРОМОЛОТОВ**

(2017, № 12, СВ 25, 12 с.)

Ле Тхань Бинь<sup>1</sup> — аспирант,

Болобов Виктор Иванович<sup>1</sup> — доктор технических наук,  
профессор, старший научный сотрудник, e-mail: boloboff@spmi.ru,

Нгуен Кхак Линь<sup>1</sup> — аспирант,

<sup>1</sup> Санкт-Петербургский горный университет.

Показано, что обработка холодом (при  $-75\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) материалов пик гидромолотов – сталей 38ХМ, У8 и Х12МФА приводит к снижению (на  $44\div 82\%$ ) содержания остаточного аустенита и увеличению (на  $26\div 99\%$ ) содержания карбидов в закаленной стали, что сопровождается повышением твердости (на  $1,4\div 2,1\%$ ) и абразивной износостойкости (на  $10\div 31\%$ ) испытанных материалов при одновременном снижении ударной вязкости (на  $19\div 24\%$ ). На примере стали Х12МФА показано, что криогенная обработка (при  $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) и последующий низкий отпуск высокоуглеродистых высоколегированных сталей, использующихся для изготовления пик гидромолотов, приводит к значительному (до  $98\%$ ) повышению их износостойкости и ударной вязкости (до  $32\%$ ).

Ключевые слова: пики гидромолотов, углеродистые и легированные стали, обработка холодом, криогенная обработка, повышение износостойкости.

**INFLUENCE OF CRYOGENIC TREATMENT ON MECHANICAL PROPERTIES  
AND WEAR RESISTANCE OF MATERIALS OF HYDRAULIC BREAKERS CHISELS**

Le Thanh Binh<sup>1</sup>, Graduate Student,

Bolobov V.I.<sup>1</sup>, Doctor of Technical Sciences, Professor,

Senior Researcher, e-mail: boloboff@spmi.ru,

Nguyen Khac Linh<sup>1</sup>, Graduate Student,

<sup>1</sup> Saint Petersburg Mining University,  
199106, Saint-Petersburg, Russia.

It has been shown that the cold treatment at  $-75\text{ }^{\circ}\text{C}$  of materials of hydraulic breakers chisels- steels 38ХМ, У8 and Х12МФА, leads to a decrease in the content of retained austenite (by  $44\div 82\%$ ) and an increase in the content of carbides (by  $26\div 99\%$ ) in hardened steel, which is accompanied by an increase in hardness (by  $1,4\div 2,1\%$ ) and abrasive wear resistance (by  $10\div 31\%$ ) of the tested materials, while reducing the toughness (by  $19\div 24\%$ ). The example of steel Х12МФА shows that cryogenic treatment (at  $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) and subsequent low tempering of high-carbon high-alloy steels leads to a significant increase in wear resistance (up to  $98\%$ ) and toughness (up to  $32\%$ ).

Key words: hydraulic breakers chisels, carbon and alloy steels, cold treatment, cryogenic treatment, increase in wear resistance.



**III НАЦИОНАЛЬНЫЙ ГОРНОПРОМЫШЛЕННЫЙ ФОРУМ**



Регистрация участников

**ПРОГНОЗНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ  
КАРЬЕРНЫХ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК**

(№ 1108/01–18, № 1109/01–18 от 03.11.2017, 12 с.)

*Пичуев Александр Вадимович*<sup>1</sup> — кандидат технических наук, доцент,

*Карпенко Сергей Михайлович*<sup>1</sup> — кандидат технических наук, доцент,

<sup>1</sup> МГИ НИТУ «МИСиС», e-mail: ud@msmu.ru.

Для прогнозирования электропотребления и улучшения управления энергохозяйством на горных предприятиях применяют математические модели, учитывающие специфику организации, планирования и ведения горных работ. Рассмотрены основные задачи по совершенствованию математических моделей. Проанализированы достоинства и недостатки математических методов по решению задач прогнозирования электропотребления. Предложено применение анализа режима электропотребления на основе сплайн-аппроксимации, для расчетов были использованы данные ежемесячного технологического расхода электроэнергии по меднорудному карьере РОР «ЭРДЭНЭТ». Приведены результаты расчета прогнозных значений сплайн-функции модели электропотребления. Построены графические зависимости прогнозных моделей.

Ключевые слова: электрическая нагрузка, карьерные электроустановки, электропотребление, математические методы, моделирование, прогнозирование, временные ряды, сплайн-функция, спектральная функция.

**PREDICTIVE MODELLING THE ELECTRICAL LOAD  
OF ELECTRICAL INSTALLATIONS CAREER**

*Pichuev A.V.*<sup>1</sup>, Candidate of Technical Sciences, Assistant Professor,

*Karpenko S.M.*<sup>1</sup>, Candidate of Technical Sciences, Assistant Professor,

<sup>1</sup> Mining Institute, National University of Science and Technology «MISiS»,  
119049, Moscow, Russia.

For future energy consumption and improve energy management in mining enterprises apply a mathematical model tailored to the organization, planning and mining operations. The main task for the improvement of mathematical models. Analyzed the advantages and disadvantages of mathematical methods for solving problems of future energy consumption. The proposed application of the analysis of electricity consumption patterns based on spline approximations, for calculations were used the data of monthly technological consumption of electricity in copper ore career ROR «ERDENET». The results of calculation of forecast values of a spline function of consumption model. Built graphics based on predictive models.

Key words: electric load, career electrical, electricity consumption, mathematical methods, modeling, forecasting, time series, spline function, a spectral function.



**III НАЦИОНАЛЬНЫЙ ГОРНОПРОМЫШЛЕННЫЙ ФОРУМ**



Открытие форума

**МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОПТИМИЗАЦИИ ЗАТРАТ  
НА ПРОВЕДЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ОБСЛЕДОВАНИЙ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

(№ 1110/01–18 от 03.11.2017, 8 с.)

*Карпенко Сергей Михайлович* — кандидат технических наук, доцент, МГИ НИТУ «МИСиС».

Приведен анализ методических подходов к определению стоимости энергетического обследования, в том числе с учетом получения максимального результата (информации о потенциале энергосбережения) при ограничении финансовых затрат на проведение энергетического обследования. Рассмотрены динамические методы, методы оптимизации и функционально-стоимостного анализа. Проанализированы основные проблемы формирования цены на проведение энергетических обследований. Обоснован и предложен подход к оптимизации затрат на основе решения задачи достижения выявления максимального потенциала (резерва) энергосбережения в рамках заданного бюджета и построен алгоритм расчета.

Ключевые слова: энергосбережение, энергетическое обследование, промышленные предприятия, методы оптимизации, затраты на энергоаудит, резерв энергосбережения, динамический метод, функционально-стоимостной анализ, алгоритм расчета.

**PREDICTIVE MODELLING THE ELECTRICAL LOAD  
OF ELECTRICAL INSTALLATIONS CAREER**

*Karpenko S.M.*, Candidate of Technical Sciences, Assistant Professor,  
Mining Institute, National University of Science and Technology «MISiS»,  
119049, Moscow, Russia, e-mail: ud@msmu.ru.

The analysis of methodical approaches to determining the cost of energy inspection, including subject to obtaining the best possible result (information about the potential energy savings) while limiting the financial costs of conducting an energy survey. Considered dynamic methods, optimization techniques and cost-benefit analysis. The basic problems of formation of the price of conducting energy audits. Justified and the proposed approach to cost optimization based on the solution of the task of achieving identification maximum capacity (reserve) of energy efficiency within a given budget and built an algorithm of calculation.

Key words: energy saving, energy audits, industrial plants, optimization methods, the cost of an energy audit, reserve energosberegenie, dynamic method, value analysis, calculation algorithm.



**III НАЦИОНАЛЬНЫЙ ГОРНОПРОМЫШЛЕННЫЙ ФОРУМ**



Участники форума

**ПОКАЗАТЕЛИ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ  
ГОРНОГО ПРОИЗВОДСТВА С УЧЕТОМ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ  
НА ОКРУЖАЮЩЮЮ СРЕДУ**

(№ 1111/01–18, № 1112/01–18 от 10.11.2017, 12 с.)

*Пичуев Александр Вадимович*<sup>1</sup> — кандидат технических наук, доцент,

*Карпенко Сергей Михайлович*<sup>1</sup> — кандидат технических наук, доцент,

<sup>1</sup> МГИ НИТУ «МИСиС», e-mail: ud@msmu.ru.

Энергетическая оценка технологических процессов осуществляется на основании анализа прямых энергозатрат, выраженных в удельном расходе энергоресурсов, т.е. в расходе, отнесенном к единице производимой продукции. Предложено при оценке необходимости затрат финансовых средств на плановые или экстренные экологические мероприятия использовать показатель энергетической нагрузки технологического объекта на окружающую среду. на основании значения этого показателя принимается решение о значительности воздействия технологической системы на окружающую среду за рассматриваемые периоды ведения горных работ.

Ключевые слова: горное производство, технологические процессы, показатели энергоэффективности, экологическая нагрузка, энергопотребление, оценка энергоэффективности, амортизационные отчисления, энергозатраты, показатель энергетической нагрузки.

**ENERGY EFFICIENCY OF TECHNOLOGICAL PROCESSES  
OF MINING PRODUCTION TAKING INTO ACCOUNT ECOLOGICAL LOAD  
ON THE ENVIRONMENT**

*Pichuev A.V.*<sup>1</sup>, Candidate of Technical Sciences, Assistant Professor,

*Karpenko S.M.*<sup>1</sup>, Candidate of Technical Sciences, Assistant Professor,

<sup>1</sup> Mining Institute, National University of Science and Technology «MISIS»,  
119049, Moscow, Russia.

Energy assessment of technological processes on the basis of analysis of direct energy consumption, expressed in specific energy consumption, i.e. consumption per unit of products. Suggested when evaluating whether expenditures of funds for planned or emergency ecological measures use a measure of energy loading process facility on the environment. based on the value of this indicator, the decision about the significance of the impact of technological systems on the environment during the periods of mining operations.

Key words: mining production, manufacturing processes, energy efficiency, environmental load, energy consumption, energy efficiency, depreciation, energy consumption, increased energy load.



**III НАЦИОНАЛЬНЫЙ ГОРНОПРОМЫШЛЕННЫЙ ФОРУМ**



Президиум

## **ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЕЙ, НАПРАВЛЯЕМЫХ В «ГОРНЫЙ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ БЮЛЕТЕНЬ» ДЛЯ ПУБЛИКАЦИИ**

(полную версию см. [http://giab-online.ru/tech\\_trebovania](http://giab-online.ru/tech_trebovania))

### **Порядок направления рукописи в редакцию журнала**

- Статья должна иметь заявку на публикацию от автора(ов) и рекомендацию на публикацию от организации, в которой работает или учится автор (образец см. на сайте). Студенты и аспиранты представляют рекомендацию на публикацию от своего научного руководителя.
- Полная версия статьи представляется в редакторе Word и в виде PDF-файла. Статью можно прислать на e-mail: [grechneva@gornaya-kniga.ru](mailto:grechneva@gornaya-kniga.ru), [golubcov@gornaya-kniga.ru](mailto:golubcov@gornaya-kniga.ru) или принести на электронном носителе в редакцию (адрес и схему проезда см. на сайте).
- Перед отправкой статьи в редакцию необходимо проверить ее на предмет отсутствия возможных заимствований из других публикаций с помощью специальной программы (например, [www.text.ru](http://www.text.ru)).

### **Обязательные разделы статьи**

- Заглавие (сокращения не допускаются).
- Сведения о каждом авторе: фамилия, имя, отчество полностью, ученая степень, ученое звание, должность, место работы (указывается название организации без сокращений и адрес с индексом), контактные данные. E-mail и телефон достаточно привести для первого автора или контактного лица. Статья должна иметь не более 4 авторов, остальных участников можно указать в сноске.
- Аннотация (реферат) — должна достаточно полно раскрывать содержание и иметь объем не менее 120–150 слов.
- Ключевые слова в количестве 7–10 наименований, сокращения не допускаются.
- Основной раздел

Материал статьи излагается кратко, в научно-информационном стиле, без повторений данных таблиц и рисунков в тексте; на литературу, таблицы и рисунки следует давать ссылки в тексте. Ссылки на литературу оформляются в виде номера, в соответствии с положением источника в библиографическом списке, заключенного в квадратные скобки.

Статья должна быть четко структурирована: введение (обзор проблем, цель работы); теория вопроса; подробное изложение методики проведения опытов, описание материалов и методов анализа; статистическая обработка (желательно); обсуждение результатов; заключение. Для статей производственного характера достаточно включить разделы «Цель работы» и «Полученные результаты».

Стандартный объем статьи: 4–10 страниц текста, включая рисунки, подрисуночные подписи и таблицы. На первой странице рукописи проставляется индекс УДК.

Формулы должны быть набраны только в формульном редакторе, например, MathType или Microsoft Equation Editor. Единицы физических величин и обозначения следует приводить в международной системе СИ. Просьба не создавать автоматически нумерованные списки.

- Библиографический список — должен иметь не менее 12 источников (из них не более 3 ссылки на собственные работы и не более 3 ссылок на ГИАБ), с обязательным включением как минимум 5 отечественных источников не позднее 2010 г. и не менее 4 ссылок на зарубежные (из стран дальнего зарубежья) исследования последних 5 лет. Доля так называемых «неавторитетных» источников (интернет-ссылки общего характера, анонимные документы, тезисы конференций, авторефераты диссертаций и т.п.) должна быть минимальной. Автор несет ответственность за правильность данных, приведенных в пристатейном списке литературы. Ссылки, оформленные с нарушением правил, будут удалены.
- Подписи к рисункам и заголовки таблиц отдельным блоком.
- Приветствуется качественный перевод на английский язык (не интернет-переводчиком) всех разделов, исключая основной.

С 2017 года для статей, публикуемых в ГИАБ, Издательство закупает и присваивает уникальные идентификационные номера DOI (digital object identifier). Подробную информацию о порядке присвоения DOI можно уточнить в редакции.

Статьи в цвете публикуются по согласованию с редакцией ГИАБ.

Плата с аспирантов за публикацию статей в порядке очереди не взимается.

Все статьи ГИАБ рецензируются. Редакция принимает решение о публикации по результатам научного рецензирования.