



НАУЧНО-ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР

+7 347 266-66-68  
E-MAIL: INFO@AETERNA-UFA.RU  
ICQ: 3336699  
SKYPE: AETERNA-UFA  
г. УФА, ул. ГАФУРИ 27/2



## СПРАВКА-ПОДТВЕРЖДЕНИЕ

Дана Бажукову А.А., Мельникову Н.Я., Идиятуллину М.М. в том, что статья на тему «ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОЧНОСТНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МАССИВА ГОРНЫХ ПОРОД С УЧЁТОМ ОЖИДАЕМОГО НАПРЯЖЕННОГО СОСТОЯНИЯ ОТКОСА И ЕГО МЕХАНИЗМА РАЗРУШЕНИЯ» будет опубликована в Международной научном журнале «Инновационная наука» (ISSN 2410-6070. Свидетельство о регистрации СМИ – ПИ №ФС77-61597).

Директор НИЦ «Аэтерна»  
к.э.н. , доцент



Сукиасян  
Асатур Альбертович

УДК 622.271.3:624.131.537

**Бажуков Александр Алексеевич**

асп. Научного центра геомеханики и проблем горного производства,  
Санкт-Петербургский Горный университет

**Мельников Никита Ярославович**

асп. Научного центра геомеханики и проблем горного производства,  
Санкт-Петербургский Горный университет

**Идиятуллин Марат Мазгарович**

асп. Научного центра геомеханики и проблем горного производства,  
Санкт-Петербургский Горный университет

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОЧНОСТНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МАССИВА ГОРНЫХ ПОРОД С УЧЁТОМ ОЖИДАЕМОГО НАПРЯЖЕННОГО СОСТОЯНИЯ ОТКОСА И ЕГО МЕХАНИЗМА РАЗРУШЕНИЯ**

**Аннотация:** в работе рассмотрена проблема устойчивости бортов карьеров и отвалов при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом и предложено уточнение физико-механических свойств горных пород путём учёта сложнапряжённого деформированного состояния массива.

**Ключевые слова:** устойчивость бортов карьеров и уступов, породы горные, сферические инденторы, сжимающие и растягивающие напряжения, раскалывание, сдвиг, паспорт прочности, коэффициент структурного ослабления, трещиноватость.

## **DETERMINATION OF STRENGTH INDICATORS OF THE MASS OF ROCKS WITH THE ACCOUNT OF THE EXPECTED STRESSED STATE OF THE SHEP AND ITS MECHANISM OF DESTRUCTION**

**Bazhukov Aleksandr Alekseevich**

**Melnikov Nikita Yaroslavovich**

**Idiatullin Marat Mazgarovich**

**Abstract: the problem of stability of the sides of quarries and dumps during the mining of mineral deposits by the open method is considered in the work and a refinement of the physical and mechanical properties of rocks is proposed by taking into account the complex stress of the massif.**

**Key words: open pit slopes stability, rocks, spherical indenters, compressive and tensile stresses, splitting, shear, strength certificate, structural weakening coefficient, jointing.**

Правильный выбор расчётной схемы и метода не даёт достоверной оценки устойчивости бортов карьера без точно определённых физико-механических свойств горных пород.

В связи с этим, в статье предлагается учитывать геомеханические показатели массива при определении физико-механических свойств.

В данной статье приняты к рассмотрению следующие модели разрушения элементов бортов карьеров:

- разрушение откоса путём среза и разворота прочных блоков при отсутствии неблагоприятно ориентированных поверхностей ослабления;
- реализация специального предельного состояния вдоль протяжённой поверхности ослабления;
- смешанный механизм разрушения, включающий в себя реализацию специального предельного состояния по поверхности ослабления, а также развитие трещин путем среза и разворота блоков горной породы.

Расчётные показатели прочностных характеристик массива горных пород, полученных по результатам испытаний физико-механических свойств, рекомендуется брать с построенного паспорта прочности по огибающим предельных кругов напряжений Мора соответствующим условиям неравномерного объёмного сжатия и совместного действия сжимающих и растягивающих напряжений.

Оценка критериев прочности породного массива будет рассматриваться в общих чертах по результатам комплекса массовых лабораторных испытаний образцов на объёмное сжатие (запредельные стабиллометрические испытания), на раскалывание встречно направленными сферическими инденторами и на срез со сжатием вдоль поверхностей ослабления (естественных и искусственных трещин) с учётом сведений о литологическом составе и параметрах трещиноватости (ориентации и интенсивности систем трещин, контактных условиях вдоль трещин) массива.

Получены формулы для вычисления расчётных показателей паспорта прочности (сцепления и углов внутреннего трения) породного массива через аналогичные показатели монолитных образцов с учётом параметров трещиноватости, вида и интенсивности напряжённого состояния в массиве.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Фисенко Г.Л.* Устойчивость бортов карьеров и отвалов. 2-е изд. перераб. и дополн. Недра, М., 1965, - 378 с.

2. Рекомендации по определению полного паспорта прочности и деформируемости горных пород. ВНИМИ, Ленинград, 1988. – 52 с.

3. *В.А. Коршунов, Д.Н. Петров, К.Н. Ястребова* Расчётный метод построения паспорта прочности горной породы по результатам испытаний образцов сферическими инденторами. VIII Международная научно-практическая конференция. Сб. научных трудов. СПб 15 -17 мая 2017. СПГУ – 2017. – 256 -265 с.

4. *В.А. Коршунов, Д.Н. Петров, А.Н. Шоков* Новый подход к определению коэффициента Пуассона. VIII Международная научно-практическая конференция. Сб. научных трудов. СПб 15 -17 мая 2017. СПГУ – 2017. – 265 - 273 с.

5. *Кузнецов Г.Н.* Механические свойства горных пород. М., Углетехиздат, 1947. – 179 с.

6. Методические указания по наблюдениям за деформациями бортов разрезов и отвалов, интерпретации их результатов и прогнозу устойчивости. Л., ВНИМИ, 1987 – 118 с.

7. Методические указания по расчёту устойчивости и несущей способности отвалов. Л., ВНИМИ, 1987 – 126 с.