

in-situ gas losses at various stages of exploitation of the aquifer gas storage has been estimated.

Practical value. We have found out that the total irretrievable loss caused by the dissolution of the gas, its flow through the collector and the roof space of the well casing does not exceed 4% of the accumulated gas. This

amount of loss is acceptable, taking into account the world experience of underground storage facilities.

Keywords: *aquifer storage facility, loss of gas, gas-water contact, diffusion, dissolution*

Рекомендовано до публікації докт. техн. наук В.І. Бузилом. Дата надходження рукопису 08.06.12.

УДК 622.235.361

Э.И. Ефремов¹, член-кор. НАН Украины,
д-р техн. наук, проф.,
К.С. Ищенко¹, канд. техн. наук, ст. научн. сотр.,
И.Л. Кратковский¹, канд. техн. наук,
ст. научн. сотр.,
А.С. Баскевич², канд. физ.-мат. наук, ст. научн. сотр.

1 – Институт геотехнической механики
им. Н.С. Полякова НАН Украины, г. Днепропетровск,
Украина, e-mail: ishenko_k@i.ua

2 – Государственное высшее учебное заведение
„Украинский государственный химико-технологический
университет“, г. Днепропетровск, Украина

ВЛИЯНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ НАГРУЗОК НА ИЗМЕНЕНИЕ СТРУКТУРЫ ПОРОД РАЗЛИЧНОГО ГЕНЕЗИСА

E.I. Yefremov¹, Corresponding member of National Academy of Science of Ukraine, Dr. Sci. (Tech.), Professor,
K.S. Ishchenko¹, Cand. Sci. (Tech.),
Senior Research Fellow,
I.L. Kratkovsky¹, Cand. Sci. (Tech.),
Senior Research Fellow,
A.S. Baskevich², Cand. Sci. (Phys.-Math.),
Senior Research Fellow

1 – N.S. Poliakov Institute of Geotechnical Mechanics
of National Academy of Science of Ukraine, Dnepropetrovsk,
Ukraine, e-mail: ishenko_k@i.ua

2 – State Higher Educational Institution “Ukrainian State
University of Chemical Technology”, Dnepropetrovsk, Ukraine

INFLUENCE OF DYNAMIC LOADING ON STRUCTURAL CHANGE IN THE ROCKS OF DIFFERENT GENESIS

Цель. Исследование характера разрушения полиминеральных горных пород различного генезиса для создания ресурсо- и энергосберегающих способов их добычи.

Методика. В лабораторных и полигонных условиях, с помощью рентгеновской установки ДРОН-3, поляризационного микроскопа МП-2, снабженного интегратором ИСА, изучены структурные изменения в полиминеральных породах различного генезиса, подвергнутых действию динамических нагрузок различной интенсивности (высокоскоростная центробежная ударная установка, взрывное разрушение моделей).

Результаты. Приведены результаты гранулометрического и рентгеноструктурного анализов мелкодисперсных фракций пород магматического, метаморфического и осадочного генезиса, разрушенных динамическими нагрузками.

Научная новизна. При изучении мелкодисперсных фракций осадочных, метаморфических и метасоматически измененных гранитов светооптическим и рентгеноструктурным методами установлена аналогия в характере разрушения пород различного генезиса при их ударном и взрывном нагружении. В составе мелкодисперсных фракций разрушенных пород преобладают мельчайшие обломки зерен минералов с наибольшей плотностью дефектов строения. Для песчаников и железистых кварцитов таким минералом является кварц; при воздействии на метасоматические граниты взрывных нагрузок в составе частиц фракции 0–100 мкм обломки альбита и кальцита доминируют над частицами кварца. В рентгеновском спектре гранитов появляются линии, характерные для урансодержащих минералов.

Практическая значимость. Выполненные исследования позволяют разработать ресурсо- и энергосберегающие способы добычи и последующей переработки минерального сырья.

Ключевые слова: *удар, взрыв, полиминеральные породы, мелкодисперсные частицы, гранулометрия, рентгеноструктурный анализ*

Введение. Процесс динамического разрушения анизотропных полиминеральных горных пород, отличающихся наличием большого количества дефектов их внутреннего строения в виде межзерновых

контактов, слагающих породу минералов, интрагранулярных микротрещин и плоскостей спайности, в настоящее время недостаточно исследован. Применяемые методы динамического разрушения таких пород должны обеспечивать не только необходимое дробление и гранулометрический состав горной мас-

© Ефремов Э.И., Ищенко К.С., Кратковский И.Л., Баскевич А.С., 2012

сы, но и концентрацию динамической энергии в заданных направлениях для исключения разубоживания полезного ископаемого при интенсивном ведении горных работ на поверхности, а в подземных условиях – управляемое разрушение при проходке выработок различного технологического назначения в напряженных массивах.

Цель работы – исследование характера разрушения полиминеральных горных пород различного генезиса для создания ресурсо- и энергосберегающих способов их добычи.

Методика и результаты исследований. Для разработки ресурсо- и энергосберегающих способов динамического разрушения пород сложного строения были проведены эксперименты по изучению струк-

турных изменений пород различного генезиса (гранитов, песчаников, известняков и железистых кварцитов), которые подвергались различным видам динамического нагружения (взрыв, высокоскоростной удар).

Разрушение образцов горных пород высокоскоростными ударными нагрузками производили на центробежной установке для ударных испытаний материалов [1] – специальном стенде (рис. 1, а, б), включающем вращающуюся каретку с приводом от электродвигателя переменной мощности (200–600 Вт, 5000–10000 об/мин), опорную тумбу, защитный кожух и пульт управления, мишени, представляющие собой систему стальных вертикальных плит (отбойных пластин), обеспечивающих изменение угла встречи образца при ударе.



Рис. 1. Центробежная установка для ударных испытаний материалов: а – общий вид стенда; б – вращающаяся каретка стенда

Угол встречи образца со стальными отбойными пластинами (мишенью), определяемый углом их поворота (40°), изменялся от 0 до 32° . Такие угловые соотношения, согласно [2], обеспечивают наилучшие результаты дробления за счет оптимального соотношения растягивающих, сжимающих и касательных (сдвиговых) разрушающих нагрузок. Вращающаяся каретка (рис. 1, б) закреплена соосно с осью вращения вала привода, состоящая из вертикального приемного лотка и двух горизонтальных оппозитных цилиндрических патрубков диаметром 50 мм. Испытуемые образцы полиминеральных горных пород в виде кубиков с размером ребра 20–25 мм загружались в приемный лоток и отбрасывались центробежной силой по горизонтальным патрубкам вращающейся каретки в сторону мишеней, обеспечивая при этом максимальную скорость встречи с ними.

Для исследования характера взрывного разрушения пород различного генезиса (магматических гранитов, метаморфических железистых кварцитов, хемогенных известняков и осадочных песчаников) использовали мелкодисперсные фракции взорванных в условиях полигона моделей из натуральных материалов [3–6].

Продукты разрушения как полученные на центробежной ударной установке, так и после взрыва, рассеи-

вали на лабораторных ситах с размерами ячеек 400, 315, 160, 100 и 50 микрон, определяли массу каждой фракции, а гранулометрический состав мельчайшей фракции (0–100 микрон) изучали при увеличении $240\times$ с помощью петрографического микроскопа МП-2, укомплектованного интеграционным столиком ИСА для количественных измерений. Данные микрогранулометрии обрабатывались методом приближения экспериментальных кривых к двухпараметрическим зависимостям, с использованием стандартных программ на языке BASIC, а по данным ситового анализа строились гистограммы фракционного состава в Microsoft Excel. Результаты гранулометрического анализа приведены на рис. 2.

Анализ кумулятивных кривых (рис. 2, а, б) фракционного состава показывает в пределах ошибки измерений практически их полную идентичность, характеризуя тем самым почти полное сходство, по крайней мере, на микроуровне, характера разрушения песчаников при воздействии на них взрывных и ударных нагрузок.

При микроскопическом изучении мелкодисперсных фракций (0–100 микрон) пород различного генезиса (известняков, песчаников, железистых кварцитов и метасоматически измененных гранитов), получен-

ных при ударном и взрывном воздействиях, было установлено, что бескварцевые породы (известняки) состоят на 90–95 % из частиц кальцита и на 5–10% из остроугольных обломков кварца, входящего в состав известняка в качестве примесей. Мелкодисперсные фракции железистых кварцитов и песчаников на 90–99% состоят из остроугольных кварцевых обломков и

на 1–10% из рудного минерала – магнетита. Данное обстоятельство можно объяснить высокой плотностью дефектов строения в кварце, наблюдаемых в прозрачных петрографических шлифах в виде многочисленных субпараллельных полосок, состоящих из пузырьков газа и представляющих собой не что иное как „залеченные“ микротрещины.

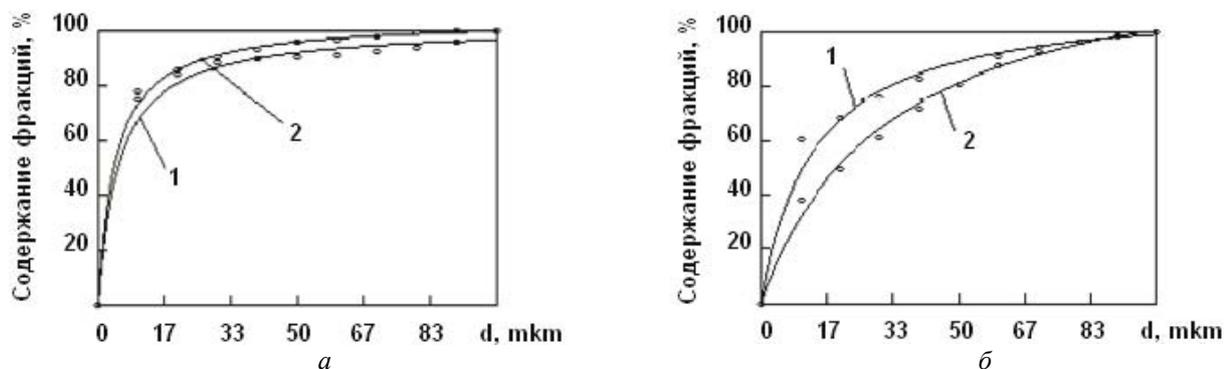


Рис. 2. Кумулятивные кривые гранулометрического состава мелкодисперсной фракции (0–100 микрон) образцов песчаника (шахта „Им. А.А. Скочинского“) (а) и Ватутинских урансодержащих гранитов (б), разрушенных динамическими нагрузками: 1 – взрыв; 2 – высокоскоростной удар

При действии на породу высокоскоростных ударных и взрывных нагрузок вновь образованные трещины в кварцитах и песчаниках наследуют плоскости наибольшего ослабления структурных связей, т.е. естественные микротрещины и межзерновые границы.

Почти полное сходство характера разрушения при действии ударных и взрывных нагрузок обнаруживают такие породы как криворожские железистые кварциты (метаморфические породы), песчаники, хемогенные известняки, доломиты и доломитизированные известняки Донбасса (осадочные породы).

Установлено также, что характер кумулятивной кривой гранулометрического состава (рис. 2, а), в большей мере, определяется плотностью дефектов строения полиминеральной горной породы, нежели исходными размерами минеральных зерен.

Для получения большей информативности о характере разрушения песчаников по данным гранулометрии (таблицы замеров, кривая грансостава) определяли такие параметры как средневзвешенный размер зерен \bar{d} , их медианный размер \bar{d}_{50} , т.е. средний размер 50% фракции 0–100 микрон, и квантили 25% \bar{d}_{25} и 75% \bar{d}_{75} , по которым устанавливали коэффициент равномерности дробления S_0 по соотношению $S_0 = (\bar{d}_{75} / \bar{d}_{25})^{1/2}$ и коэффициент асимметрии $S_k = (\bar{d}_{75} \cdot \bar{d}_{25}) / \bar{d}_{50}^2$ (табл.).

Данные таблицы свидетельствуют о том, что высокоскоростные ударные нагрузки обеспечивают более интенсивное дробление по сравнению с действием на породу взрывных нагрузок. Равномерность дробления мелкодисперсных частиц, образующихся, в основном, в зоне контакта образца с мишенью при ударном разрушении и на границе „взрывчатое веще-

ство-порода“ при взрывном воздействии, далека от совершенства. Обычно коэффициент равномерности дробления S_0 колеблется в интервале значений 1,5–3, причем, чем ближе S_0 к значению 1,5, тем более равномерно раздроблен разрушаемый материал.

С целью получения более полной информации о структурных изменениях, происходящих в горных породах различного генезиса при действии на них различных видов нагружения, мелкодисперсные фракции (0–100 микрон) были исследованы рентгеноструктурным методом. Мелкодисперсные фракции образцов пород подвергались $Si-K_\alpha$ -излучению на лабораторной рентгеновской установке ДРОН-3. В качестве эталонных образцов использовались сколы ненагруженных материнских пород (песчаников, известняков, железистых кварцитов и метасоматических гранитов).

Анализ дифрактограмм мелкодисперсных фракций известняков, песчаников и железистых кварцитов показал несущественные изменения структуры мелкодисперсных фракций этих пород при различных видах нагружения. В частности, при ударном воздействии наблюдается незначительная аморфизация кварца песчаника и железистого кварцита, что свидетельствует о наличии деформаций смятия (раздавливания) в точке контакта образца с мишенью, и существенное (почти двойное) усиление интенсивности линии анортита (в песчаниках, рис. 3, а, б), что говорит о более интенсивном разрушении данного минерального компонента при большем энергетическом воздействии на породу взрывных нагрузок по сравнению с высокоскоростным ударным нагружением [6].

Анортит (основной плагиоклаз) по сравнению с кварцем характеризуется меньшей плотностью дефектов строения. В качестве ослабления структурных внутренних связей в данном минерале служат плоско-

сти спайности – дефекты строения в минералах более высокого порядка по сравнению с микротрещинами.

Что касается вязких метасоматических ураносодержащих гранитов (Ватутинское урановое месторо-

ждение, Кировоградская обл.), то в характере их ударного и взрывного разрушения наблюдаются некоторые различия, что подтверждается видом granulометрических кривых (рис. 2, б).

Таблица

Гранулометрические характеристики мелкодисперсной фракции пород разного генезиса, разрушенных ударными и взрывными нагрузками

Порода	Воздействие	Средний размер частиц, \bar{d} , мкм	Квартиль-50 (медианный размер частиц), d_{50} , мкм	Квартиль-25, d_{25} , мкм	Квартиль-75, d_{75} , мкм	Коэффициент сортировки частиц (равномерности дробления), S_0^*	Коэффициент асимметрии, S_k
Ураноносные граниты, Ватутинское месторождение	удар	31,35	18,46	7,27	37,89	2,28	0,81
	взрыв	23,97	10,55	8,92	26,77	1,73	2,15
Песчаник, шахта „Им. А.А. Скочинского“	удар	16,24	3,94	1,35	10,98	2,85	0,95
	взрыв	19,79	4,95	1,67	14,29	2,92	0,97
Известняк, Докучаевский флюсоделом. комб.	удар	28,72	10,05	3,31	25,07	2,75	0,82
	взрыв	24,17	9,34	3,26	24,79	2,76	0,93
Железистый кварцит, Новокирово-рожский ГОК	удар	67,01	35,06	12,71	64,02	2,24	0,66
	взрыв	66,71	34,49	12,07	63,75	2,30	0,65

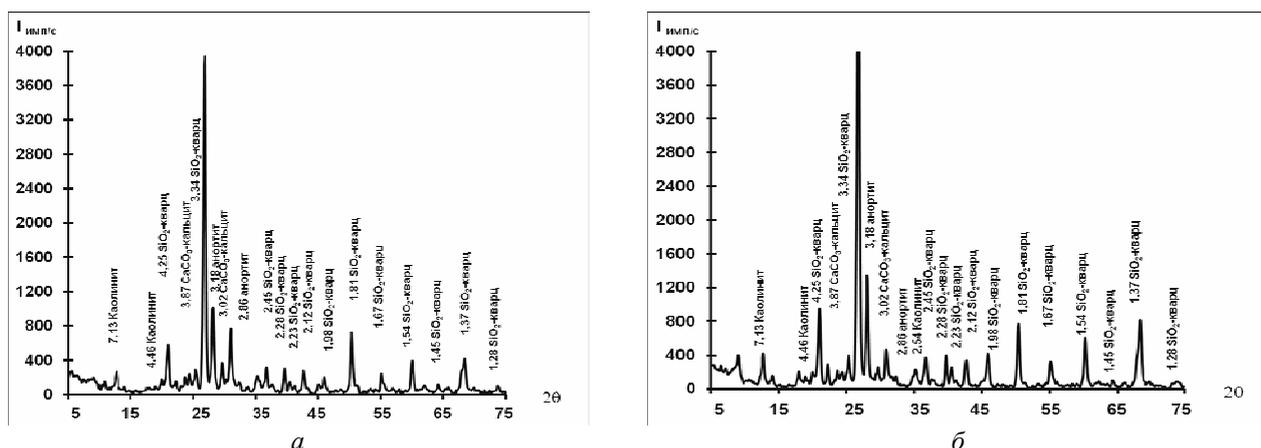


Рис. 3. Рентгеновские диффрактограммы мелкодисперсной фракции песчаника шахты „Им. А.А. Скочинского“, разрушенного различными видами энергии: а – высокоскоростной удар; б – взрывное воздействие

Изучение кривых granulометрии мелкодисперсных пылевидных частиц показало, что при динамическом нагружении в пробе 0–100 мкм преобладают более крупные частицы кварца, полевых шпатов и слюд (примерно в равной пропорции): при взрывном разрушении средневзвешенный диаметр частиц \bar{d} равен 23,97 мкм, а при разрушении свободным ударом – \bar{d} составляет 31,35 мкм.

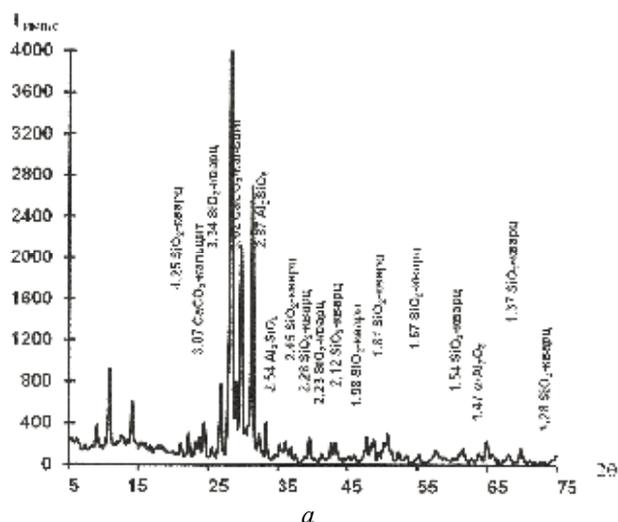
Методами микроструктурного анализа ориентированных петрографических шлифов метасоматического гранита Ватутинского месторождения, выполненного с помощью универсального столика Федорова ФС-5 и интегратора ИСА, смонтированных на поляризационном микроскопе МП-2, установлено следующее. В отличие от так называемых „идеальных“ гранитов „усредненного“ состава (примерно одинаковое количество кварца, кислого плагиоклаза и ортоклаза – главных породообразующих минералов – и до 10% биотита, мусковита, амфибола и других второстепен-

ных минералов) Ватутинские граниты обеднены кварцем (20–25%), характеризуются повышенным содержанием кислого плагиоклаза альбит-олигоклазовой группы (40–45%), амфиболов щелочного ряда групп рибекита и тремолит-актинолита (20%).

В результате интерпретации узора ориентировки структурной диаграммы удалось установить, что оптические оси кварца ориентированы по e-типу [7], когда оптические оси кварца совпадают с направлением вектора линейности минеральных агрегатов. Такая ориентировка, согласно исследованиям, проведенным в [7], характерна для малоглубинных гранитов, где преобладает низкотемпературная модификация кварца с почти полным отсутствием дефектов строения в виде залеченных микротрещин. При динамическом (взрывном) нагружении полиминеральной горной породы, как установлено в работе [8], наиболее интенсивно разрушаются те минералы, в которых плотность дефектов строения наивысшая. Для гранитов Ватутинского месторождения макси-

мальная плотность дефектов строения в виде крустификационных трещин и плоскостей спайности наблюдается в плагиоклазах.

Изучение мелкодисперсной фракции метасоматических гранитов светооптическим и рентгеноструктурным методами показало, что при ударном нагружении в составе мелкодисперсных фракций преобладают мельчайшие зерна кварца, плагиоклаза и кальцита (рис. 4, а).



При воздействии на данную породу взрывных нагрузок в составе частиц фракции 0–100 мкм обломки альбита и кальцита доминируют над частицами кварца. В рентгеновском спектре появляются линии, характерные для урансодержащих минералов. Рентгеновские дифрактограммы мелкодисперсной фракции урансодержащих гранитов приведены на рис. 4.

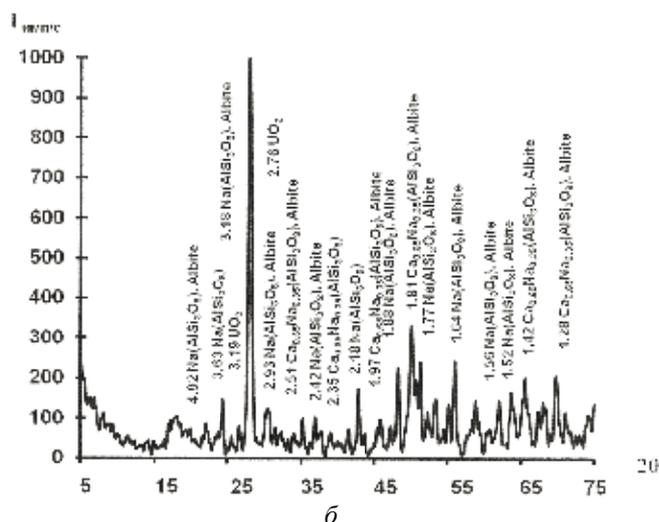


Рис. 4. Рентгеновские дифрактограммы мелкодисперсной фракции урансодержащего гранита, разрушенного различными видами энергии: а – высокоскоростной удар; б – взрывное воздействие

Выводы. С помощью светооптического и рентгеноструктурного методов установлена идентичность разрушения песчаника на микроуровне при воздействии на породу взрывных и ударных нагрузок.

Интерпретация данных рентгеноструктурного анализа показала, что, при воздействии ударных нагрузок на полиминеральную горную породу, в разрушении среды значительную роль играют деформации смятия (раздавливания). При взрывном воздействии более интенсивное разрушение наблюдается не только для кварца, обладающего максимальной плотностью дефектов строения в виде микротрещин и многочисленных включений, но также и для минералов с более высоким уровнем дефектов строения (плоскостей спайности), обычно плохо реализующихся в поверхности раздела при ударном воздействии.

Данные экспериментов по динамическому разрушению (взрыв, удар) могут быть использованы для разработки энергосберегающих способов разрушения полиминеральных горных пород.

Список литературы / References

1. А.с. 1490573 СССР, МКИ³ 01P 21/00. Центробежная установка для ударных испытаний материалов / Э.И. Ефремов, В.И. Лисица, И.Н. Мячина и др. (СССР) – № 25769870/22; Заявл. 05.06.87; Опубл. 30.06.89. – Бюл. № 24. – 3 с.
С.с. 1490573 USSR, ICI³ 01P 21/00. Centrifugal setting for the shock tests of materials / E.I. Yefremov, V.I. Lisitsa,

N.I. Myachina (USSR) – No. 25769870/22; Declared June 5, 1987; Published June 30, 1989, Bul. No.24, 3 p.
2. Лисица В.И. Дробление дисперсной среды при свободном ударе / В.И. Лисица, Н.И. Мячина, В.В.Уваров // Повышение эффективности разрушения горных пород: Сб. науч. тр. ИГТМ АН УССР. – К.: Наук. думка, 1991. – С.100–103.
Lisitsa, V.I. Myachina, N.I. and Uvarov, V.V. (1991), “Crushing of dispersible medium by free-kick”, *Povysheniye effektivnosti razrusheniya gornyykh porod, Collected articles of IGTM of NAS of Ukraine*, Naukova dumka, P. 100–103.
3. Петренко В.Д. Влияние микроструктуры магнетитовых кварцитов на результаты взрывного разрушения / В.Д. Петренко, И.Л. Кратковский, Л.А. Логвина // Повышение эффективности разрушения горных пород. Сб. науч. тр. ИГТМ АН УССР – К.: Наук. думка, 1991. – С.72–76.
Petrenko, V.D., Kratkovsky, I.L. and Logvina, L.A. (1991), “Influence of microstructure of magnetite quartzite’s on the results of explosive destruction”, *Collected articles of IGTM of NAS of Ukraine*, Naukova dumka, Kiev, pp. 72–76.
4. Экспериментальные результаты разрушения полиминеральных сред при взрывном и механическом воздействии / Э.И. Ефремов, В.Д. Петренко, И.Л. Кратковский, В.В. Шеленок // Материалы Международной конференции „Высокоэнергетическая обработка материалов“ – Днепропетровск, 1995. – С.44–49.

Yefremov, E.I., Petrenko, V.D., Kratkovsky, I.L. and Shelenok, V.V. (1995), "Experimental results of destruction of polymineral medium under explosive and mechanical influence", *Proc. of the International Conf. "High-energy Action of Materials"*, Dnepropetrovsk, pp. 44–49.

5. Влияние типов ВВ на интенсивность взрывного разрушения известняков и доломитов / Э.И. Ефремов, И.Л. Кратковский, А.В. Пономарев, Е.В. Николенко // Сб. науч. тр. Нац. горн. Акад. Украины – 2001. – Т.3 – №11. – С. 20–23.

Yefremov, E.I., Kratkovsky, I.L., Ponomarev, A.V. and Nikolenko, E.V. (2001), "Influence of explosives of different types on intensity of limestone and dolomite explosive destruction", *Collection of scientific works of the National Mining Academy of Ukraine*, Vol. 3, no. 11, pp. 20–23.

6. Ищенко К.С. Изменение структуры песчаника при действии динамических нагрузок / К.С. Ищенко, И.Л. Кратковский, А.С. Баскевич // "Форум гірників 2011": Матеріали міжнародної конференції, (Дніпропетровськ 12 жовтня – 15 жовтня 2011) / М-во освіти і науки, молоді та спорту ДВНЗ „Національний гірничий університет“ – Дніпропетровськ: ДВНЗ „Національний гірничий університет“, 2011. – С. 95–103.

Ishchenko, K.S., Kratkovsky, I.L. and A.S. Baskevich (2011), "Sandstone structure change under dynamic loading", *Proc. of the International Conference "Forum of Mining Engineers – 2011"*, Dnepropetrovsk, October 12–15, 2011, "National Mining University", P. 95–103.

7. Кратковский И.Л. Влияние режима кристаллизации гранитов на мобильность системы трансляционного скольжения в кварце / Кратковский И.Л. // Науковий вісник НГУ. – Дніпропетровськ, 2009. – №6. – С. 54–63.

Kratkovsky, I.L. (2009), "Influence of granites crystallization mode on mobility of the transmission skidding system in quartz", *Naukovyi visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*, no.6, pp. 54–63.

8. О влиянии фракционного состава кварцсодержащих пород на содержание силикозоопасной пыли в продуктах их разрушения / Э.И. Ефремов, В.Д. Петренко, И.Л. Кратковский, С.В. Шевченко // Докл. АН Украины – 1993 – № 5. – С.45–49.

Yefremov, E.I., Petrenko, V.D., Kratkovsky, I.L. and Shevchenko, S.V. (1993), "About influence of factious composition of quartz-containing rocks on maintenance of dangerous-schistose dust in products of their destruction", *Report of Academy of Sciences of Ukraine*, no.5, pp. 45–49.

Мета. Дослідження характеру руйнування полімінеральних гірських порід різного генезису для створення ресурсо- й енергозберігаючих способів їх видобутку.

Методика. У лабораторних і полігонних умовах за допомогою рентгенівської установки ДРОН-3, поляризаційного мікроскопа МП-2, забезпеченого інтегратором ІСА, вивчені структурні зміни в полімінеральних породах різного генезису, підданих дії динамічних навантажень різної інтенсивності (високошвидкісна відцентрова ударна установка, вибухове руйнування моделей).

Результати. Приведено результати гранулометричного та рентгеноструктурного аналізів дрібнодисперсних фракцій порід магматичного, метаморфічного й осадового генезису, зруйнованих динамічними навантаженнями.

сперсних фракцій порід магматичного, метаморфічного й осадового генезису, зруйнованих динамічними навантаженнями.

Наукова новизна. При вивченні дрібнодисперсних фракцій осадових, метаморфічних і метасоматично змінених гранітів світлооптичним і рентгеноструктурним методами встановлена повна аналогія в характері руйнування порід різного генезису при їх ударному й вибуховому навантаженні. У складі дрібнодисперсних фракцій зруйнованих порід переважають найдрібніші уламки зерен мінералів з найбільшою щільністю дефектів будови. Для пісковиків і залістистих кварцитів таким мінералом є кварц; при дії на метасоматичні граніти вибухових навантажень у складі часток фракції 0–100 мкм уламки альбіту й кальциту домінують над частками кварцу. У рентгенівському спектрі гранітів з'являються лінії, характерні для мінералів, що містять уран.

Практична значимість. Виконані дослідження дозволяють розробити ресурсо- й енергозберігаючі способи видобутку та подальшої переробки мінеральної сировини.

Ключові слова: удар, вибух, полімінеральні породи, дрібнодисперсні частинки, гранулометрія, рентгеноструктурний аналіз

Purpose. To study the destruction character of polymineral rock of different genesis for creation of resource- and energy-saving methods of its production.

Methodology. In laboratory and ground environment the structural change in the polymineral rocks of different genesis affected by dynamic loading of different intensity (high-speed centrifugal percussion installation, explosive destruction of models) has been studied by means of the x-rayed setting of DRON-3, polarization microscope of MP-2, provided with integrator of ISA.

Findings. The results of granulometric and x-rays analyses of fine-size fractions of the rocks of magmatic, metamorphic and sedimentary genesis, destroyed by the dynamic loading are presented.

Originality. During the study of fine-size fractions of sedimentary, metamorphic and metasomatic granites by means of light-optical and x-rays methods we have find out the analogy in shock and explosive destruction character of rocks with different genesis. Finely-dispersed fractions of the destroyed rocks include minute particles of grains of minerals with maximal density of defects of structure. Quartz dominates in finely-dispersed fractions of sandstones and ferrous quartzite. For metasomatic granites affected by the explosive loading in composition of 0–100 mkm faction the particles of albite and calcite prevail above the particles of quartz. Lines characteristic for U-containing minerals appear in the x-rayed spectrum of granites.

Practical value. The executed researches will allow us to develop recourse- and energy-saving methods of production and processing of mineral raw materials.

Keywords: impact, explosion, polymineral rock, fine-size particles, granulometric analysis, x-rays analysis

Рекомендовано до публікації докт. геол. наук В.А. Барановим. Дата надходження рукопису 11.06.12.