

ЗМІНА МІКРОНАПРУЖЕНЬ КРИСТАЛІЧНОЇ ГРАТКИ КВАРЦУ У ГРАНІТАХ СИНЯВСЬКОГО РОДОВИЩА ПІД ВПЛИВОМ БУРОВИБУХОВИХ РОБІТ

В. В. Ішков

кандидат геолого-мінералогічних наук

Є. С. Козій

кандидат геологічних наук

Національний технічний університет «Дніпровська політехніка»,

49005, м. Дніпро, пр. Д. Яворницького, 19

Дніпровський державний аграрно-економічний університет,

49600, м. Дніпро, вул. Сергія Єфремова, 25, Україна

О. С. Дрешпак

кандидат технічних наук

Національний технічний університет «Дніпровська політехніка»,

49005, м. Дніпро, пр. Д. Яворницького, 19

П. С. Пащенко

кандидат геологічних наук

Інститут геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України,

49005, м. Дніпро, вул. Сімферопольська, 2-а

Виявлено явище зміни важливого елементу тонкої структури кристалічної ґратки кварцу під термодинамічним впливом вибухових робіт. Її особливості головним чином полягають у тому, що при проведенні вибухових робіт виникають мікрспотворення в структурних ґратах кварцу, які порушують далекий порядок, у ній утворюються напружені міжатомні зв'язки, які далі розриваються в полі діючих напруг і збільшують дисперсність кристалітів, розміри елементарної комірки та загальну анізотропію будови кристалічної ґратки цього мінералу.

Ключові слова: граніт, кварц, кристаліти, кристалічна структура, буровибухові роботи.

CHANGE OF THE MICROSTRESSES OF THE QUARTZ CRYSTALLINE LATTICE IN THE GRANITES OF THE SYNIAVSKE DEPOSIT UNDER THE INFLUENCE OF DRILLING AND BLASTING OPERATIONS

V.V. Ishkov

Candidate of Geological and Mineralogical Sciences

Ye.S. Kozii

Candidate of Geological Sciences

Dnipro University of Technology, 49005, Dnipro, D. Yavornytskoho ave., 19

Dnipro State Agrarian and Economic University, 49600, Dnipro, S. Efremov str., 25

O.S. Dreshpak

Candidate of Technical Sciences

Dnipro University of Technology, 49005, Dnipro, D. Yavornytskoho ave., 19

P.S.Pashchenko

Candidate of Geological Sciences

Institute of Geotechnical Mechanics named by Poljakov of National Academy of Sciences of

Ukraine, 49005, Dnipro, Simferopolska str., 2A

The phenomenon of changing an important element of the thin structure of the crystal lattice of quartz under the thermodynamic influence of blasting was revealed. Its features mainly consist in the fact that during blasting, microdistortions occur in the structural lattices of quartz, which violate the long-range order, in it, tense interatomic bonds are formed, which are then broken in the field of applied stresses and increase the dispersion of crystallites, the dimensions of the unit cell and general anisotropy of the structure of the crystal lattice of this mineral.

Key words: granite, quartz, crystallites, crystal structure, blasting.

Вступ. Синявське родовище гранітів знаходиться у Рокитнянському районі Київської області, на правому березі річки Рось, на землях Синявської сільської ради, на північній околиці смт. Синява Київської області. З геотектонічної точки зору, територія району розташована в межах Росинсько-Тікицької структурно-фаціальній зони. Синявське родовище гранітів є частиною інтрузивних утворень Уманського ультраметаморфічного комплексу.

Останні досягнення. Попередні дослідження авторів фокусувались на аналізі розподілу мікроелементного складу вугілля Донбасу [1]. Також була розроблена методологія для класифікації вугільних родовищ [2] та нафтових полів Дніпровсько-Донецької западини за вмістом різних мікроелементів [3-9]. Інші дослідження були зосереджені на аналізі розподілу германію в окремих вугільних шарах Павлоградсько-Петропавлівського геолого-промислового району Донбасу [10-11]. Але до теперішнього часу особливості елементів тонкої кристалічної структури кварцу із гранітів Синявського родовища відібраних до і після буровибухових робіт не розглядалися

Мета роботи. Встановити особливості зміни мікронапружень у кристалічній структурі кварцу гранітів Синявського родовища під впливом буровибухових робіт.

Результати роботи. На рисунку 1 показано результати розрахунків існуючих мікронапружень кристалічної ґратки кварцу за результатами рентгеноструктурного аналізу за усіма пробами гранітів Синявського родовища до і після проведення вибухових робіт та продуктами їх магнітної сепарації. В результаті досліджень фіксується різке зменшення цього показника між продуктами магнітної сепарації в ряді: «барабан МС» → «нижній ролик» → «верхній ролик» → «немагнітний продукт», та дещо менше, але також закономірне зменшення мікронапружень кристалічної ґратки кварцу в напрямку від проб гранітів до проведення вибухових робіт до проб гранітів, які були відібрані вже після їх проведення. При цьому найбільший градієнт зменшення мікронапружень кристалічної ґратки кварцу у пробах відібраних до вибухових робіт спостерігається на ділянці між продуктами магнітної сепарації: «верхній ролик» – «немагнітний продукт» і становить $3,31 \cdot 10^{-50}\%$, а у пробах відібраних

вже після їх проведення на ділянці між продуктами магнітної сепарації: «барабан МС» – «нижній ролик» і дорівнює $5,56 \cdot 10^{-5}\%$.

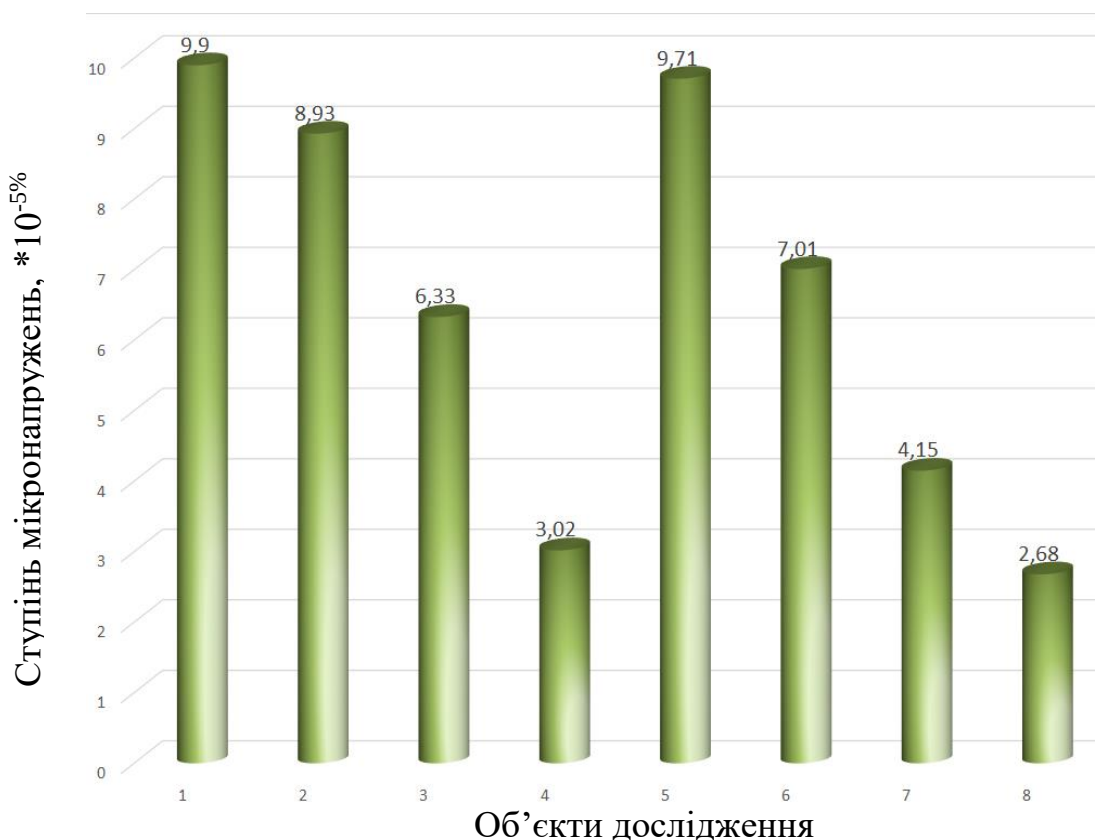


Рис. 1. Ступінь мікронапружень кристалічної ґратки кварцу. Об'єкти дослідження: граніти до вибухових робіт: 1 – продукт барабан МС, 2 – продукт нижній ролик, 3 – продукт верхній ролик, 4 – продукт немагнітний; граніти після вибухових робіт: 5 – продукт барабан МС, 6 – продукт нижній ролик, 7 – продукт верхній ролик, 8 – продукт немагнітний

Враховуючи відсотки виходу кожного із продуктів магнітної сепарації середнє зважене значення мікронапружень у кристалічній ґратці кварцу в пробах граніту до вибухових робіт становить $4,85 \cdot 10^{-5}\%$, а у пробах граніту після проведення вибухових робіт дорівнює $4,02 \cdot 10^{-5}\%$. Таким чином, середнє зважене значення мікронапружень у кристалічній ґратці кварцу в результаті термодинамічного впливу вибухових робіт зменшується на 17,11%.

Висновки. Виявлено явище зменшення ступеня мікронапружень у кристалічних ґратах кварцу між продуктами магнітної сепарації у наступному ряді: «барабан МС» → «нижній ролик» → «верхній ролик» → «немагнітний продукт». Також встановлено, що ці мікронапруження суттєво зменшуються від проб гранітів, взятих до проведення вибухових робіт, до проб, відібраних вже після цих робіт.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ishkov V.V., Kozii Ye.S., Kozar M.A. Geochemistry features of aluminum in oils and classification of the deposits of the Dnipro-Donetsk depth according to its content. *Odesa National University Herald. Geography and Geology*. 2023. No. 28. 1(42). pp. 131-147. [https://doi.org/10.18524/2303-9914.2023.1\(42\).282244](https://doi.org/10.18524/2303-9914.2023.1(42).282244)
2. Ішков В.В., Козій Є.С., Козар М.А. Розробка класифікацій родовищ нафти за вмістом металів (на прикладі Дніпровсько-Донецької западини). *Мінеральні ресурси України*. 2023. №1. С. 23-34. <https://doi.org/10.31996/mru.2023.1.23-34>
3. Ishkov V.V., Kozii Ye.S., Kozar M.A. Features of vanadium geochemistry in oils from the oil and gas fields of Eastern region of Ukraine. *Collection of scientific works "Geotechnical Mechanics"*. 2022. No. 162. pp. 85-96. <https://doi.org/10.15407/geotm2022.162.085>
4. Ішков В.В., Козій Є.С., Козар М.О., Єрофєєв А.М., Барташевський С.Є., Дрешпак О.С. Особливості загального вмісту металів у нафтах родовищ Дніпровсько-Донецької Западини. *Збірник наукових праць НГУ*. 2023. №72. С. 98-114. <https://doi.org/10.33271/crpnmu/72.098>
5. Ishkov V.V., Kozii Ye.S., Kozar M.A. Development of classifications of oil deposits by the content of metals (on the example of the Dnipro-Donetsk depression). *Mineral resources of Ukraine*. 2023. No. 1. pp. 23-34. <https://doi.org/10.31996/mru.2023.1.23-34>
6. Козій Є.С., Ішков В.В. Класифікація вугілля основних робочих пластів Павлоградсько-Петропавлівського геолого-промислового району по вмісту токсичних і потенційно токсичних елементів. *Збірник наукових праць «Геотехнічна механіка»*. 2017. №136. С. 74-86.
7. Ishkov V.V., Kozii Ye.S. Method of clusterization of c₆ coal seam zones of different thickness in the Dniprovsk mine field by germanium concentration. *Collection of scientific works "Geotechnical Mechanics"*. 2022. No. 163. pp. 5-15. <https://doi.org/10.15407/geotm2022.163.005>
8. Ishkov V.V., Kozii Ye.S., Chernobuk O.I., Pashchenko P.S. The relationship of germanium concentrations and the thickness of the c₈ⁿ coal seam of the Dniprovsk coal mine. *Collection of scientific works "Geotechnical Mechanics"*. 2022. No. 162. pp. 164-176. <https://doi.org/10.15407/geotm2022.162.164>
9. Yerofieiev A.M., Ishkov V.V., Kozii Ye.S., Bartashevskiy S.Ye. Research of clusterization methods of oil deposits in the Dnipro-Donetsk depression with the purpose of creating their classification by metal content (on the vanadium example). *Scientific Papers of DONNTU Series: "The Mining and Geology"*. 2021. No. 1(25)-2(26). pp. 83-93. [https://doi.org/10.31474/2073-9575-2021-1\(25\)-2\(26\)-83-93](https://doi.org/10.31474/2073-9575-2021-1(25)-2(26)-83-93)
10. Ishkov V.V., Kozii Ye.S., Chernobuk O.I. Geochemical peculiarities of germanium, arsenic, mercury, beryllium, fluorine and total sulfur in the c₈ⁿ coal seam of the Dniprovsk mine field. *Collection of scientific works "Geotechnical Mechanics"*. 2023. No. 164. pp. 21-36. <https://doi.org/10.15407/geotm2023.164.021>
11. Yerofieiev A.M., Ishkov V.V., Kozii Ye.S., Bartashevskiy S.Ye. Geochemical features of nickel in the oils of the Dnipro-Donetsk basin. *Collection of scientific works "Geotechnical Mechanics"*. 2022. No. 160. pp. 5-16. <https://doi.org/10.15407/geotm2022.160.005>