

УДК 622.28.042.44

Шека І.В. аспірант гр. 184А-20-2

Науковий керівник: Бондаренко В.І., д.т.н., завідувач кафедри гірничої інженерії та освіти

(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

АНАЛІЗ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ КРІПЛЕННЯ ІЗ КОМПОЗИТНИХ МАТЕРІАЛІВ НА ОСНОВАХ БІОНІКИ

В даний час вугільна галузь є основною, стрижневою, містоутворюючою і, не дивлячись на зниження престижності, залишається однією з основних промислових галузей України [1].

Одним з основних напрямків реалізації завдання підвищення надійної роботи вугільних шахт є забезпечення належної стійкості виїмкових виробок (у тому числі і за їх повторного використання).

А суттєвим кроком для вирішення важливої задачі кріплення виробленого простору, а також ресурсозбереження, зменшення питомої ваги конструкцій та зміцнення породного масиву є кріплення із вуглепластику на основі біоніки [2].

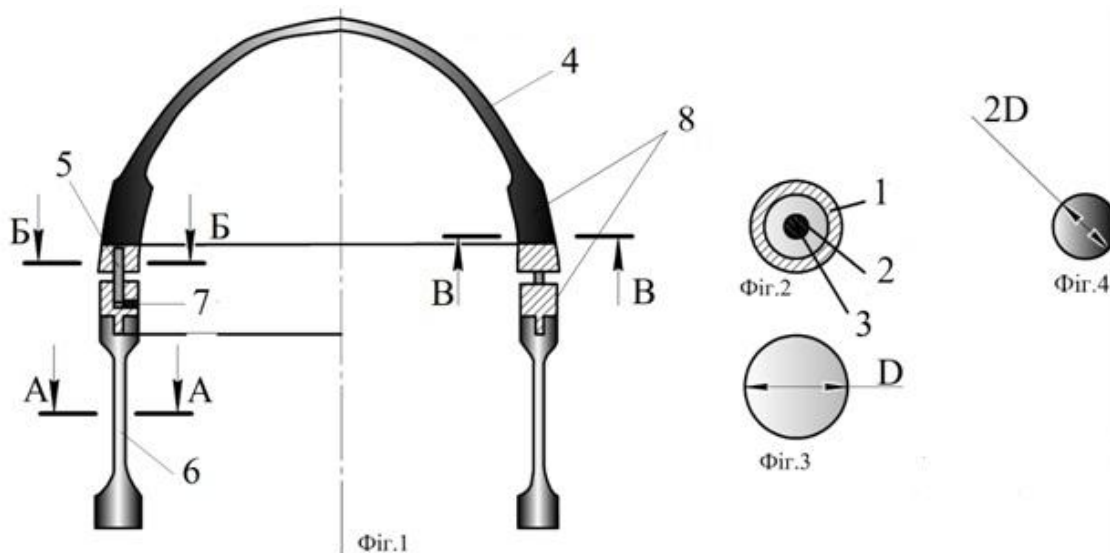


Рисунок 1 – Модель арочного піддатливого кріплення змінного профілю із вуглепластику:

1 – метал, 2 – вуглепластик, 3 – пластичний матеріал, 4 – верхняк змінного профілю, 5 – металевий штокоподібний поршень, 6 – стійка змінного профілю, 7 – дросельний отвір, 8 – вузол піддатливості

Модель кріплення, яка представлена на рис. 1, здатна забезпечити стійкість гірничих виробок шляхом більш нерівномірного розподілу напружень навколо контуру кріплення, а також підвищити несучу здатність конструкції за рахунок змінного перерізу при значному полегшенні спецпрофілю, при чому зменшується трудоемність робіт, що виконуються та підвищується безпека праці гірників.

Однак питання обґрунтування [3-4] раціональних параметрів та конструктивних особливостей кріплення із композитних матеріалів залишається відкритим. Задля обґрунтування таких параметрів у дослідженні представлений розрахунок НДС у системі «масив-композитне кріплення».

Інтенсивність напружень σ в аналізі НДС композитного кріплення було досліджено (рис. 2) діапазон напружень σ від 0 МПа до +300 МПа. У центральній частині верхняку композитного кріплення діють напруження $\sigma = 30 - 50$ МПа, а інша частина майже не

Матеріали XII Всеукраїнської науково-технічної конференції аспірантів та молодих вчених «Наукова весна» 2022

навантажується, що каже про те, що верхняк відносно рівномірно малонавантажений. У вузлах піддатливості діють досить малі навантаження $\sigma = 5 - 15$ МПа, що викликано за рахунок абсолютно новітньої технології піддатливого режиму. Стойки ж рами найбільше навантажені, де діють найпотужніші напруження $\sigma = 60 - 90$ МПа.

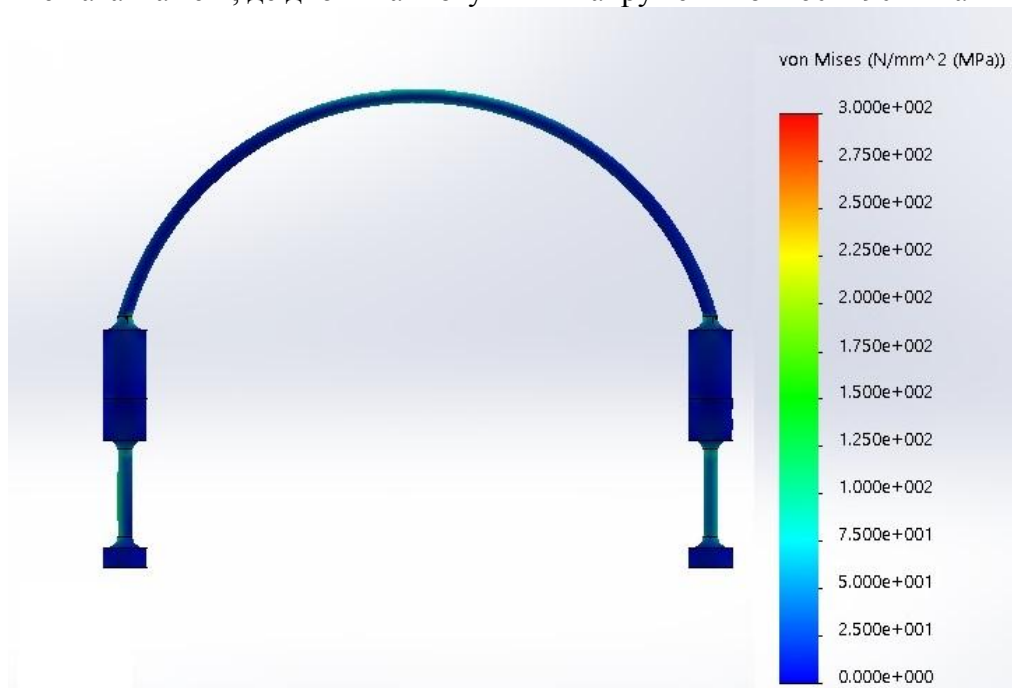


Рисунок 2 – Аналіз приведених напружень σ у композитному кріпленні

Існуючі дослідження [5-7] показують, що при напруженнях у кріпленні до 100 МПа конструкція буде витримувати, мало деформуватися, працювати у піддатливому режимі, а гірничавиробка буде виконувати свої експлуатаційні функції.

Перелік посилань

1. Хорольский, А.А & Немцев, Э.Н. (2011). Я – будущий электромеханик. Філософсько-педагогічні аспекти формування свідомості технічної інтелігенції 2011, 215-219.
2. Цівка, Є.С. Бондаренко, В.І., Ковалевська, І.А., & Шека, І.В. (2021). Арочне кріплення. Патент на корисну модель №148395, Україна, МПК E21D 11/14 (2006.01), №u2020 08272; Опубл. 04.08.2021; Бюл. №31
3. Шека, І. В., & Цівка, Є. С. (2021). Обґрунтування вуглепластику як інноваційного матеріалу для кріплення гірничих виробок вугільних шахт. Збірник Наукових Праць НГУ, 64, 112–121. <https://doi.org/10.33271/crpnmu/64.112>
4. Ковалевська, І., Цівка, Є., & Шека, І. (2021). Розробка кріплення із композитних матеріалів для зміцнення масиву гірських порід у зонах підвищеного гірського тиску. Ukrainian School of Mining Engineering 2021, 67–68. <https://doi.org/10.33271/usme15.067>
5. P. Małkowski, Z. Niedbalski, & T. Balarabe. (2020). A statistical analysis of geomechanical data and its effect on rock mass numerical modeling: a case study. Int. J. Coal Sci. Technol. <https://doi.org/10.1007/s40789-020-00369-2>
6. A. Begalinov, T. Almenov, R. Zhanakova, & B. Bektur. (2020). Analysis of the stress deformed state of rocks around the haulage roadway of the Beskempir field (Kazakhstan). Mining of Mineral Deposits 14(3), 28-36 <https://doi.org/10.33271/mining14.03.028>
7. D. Babets, O. Sdvyzhkova, O. Shashenko, K. Kravchenko, & E.C. Cabana. (2019). Implementation of probabilistic approach to rock mass strength estimation while excavating through fault zones. Mining of Mineral Deposits 13(4), 72-83 <https://doi.org/10.33271/mining13.04.072>