

Створення техніки і технологій з використанням еластомерних матеріалів для видобутку, переробки та збагачення мінеральної сировини

В Інституті геотехнічної механіки ім. М. С. Полякова НАН України інтенсивно розвиваються дослідження, спрямовані на створення машин для промисловості та їх елементів з якісно новими технічними характеристиками на основі застосування конструкційних матеріалів з еластомерів з наперед заданими фізико-механічними властивостями та параметрами надійності й довговічності. Науково-технічні розробки і запропоновані технології забезпечать підвищення ефективності та безпеки експлуатації таких машин в особливо складних технологічних процесах видобутку, переробки і збагачення мінеральної сировини.

Під час виконання теоретичних і експериментальних досліджень у галузі прикладної механіки деформування й руйнування еластомерних матеріалів як пружно-спадкових середовищ на основі побудованих структурно-синергетичних моделей розроблено три критерії руйнування пружно-спадкових середовищ: енергетичний критерій дисипативного типу, ентропійний критерій і критерій пошкодженості структури. Встановлено невідомі раніше закономірності теплового старіння гум в умовах циклічного деформування; стрибкоподібного фазового переходу метастабільного стану еластомерів до лабільного, що передує їх руйнуванню від втоми при циклічному навантаженні; руйнування еластомерів при тривалому циклічному навантаженні, які зареєстровано як наукові відкриття. Розроблено методи розрахунків лінійних і нелінійних динамічних систем з еластомерними елементами, параметри яких змінюються в часі та залежать від дії зовнішнього агресивного середовища.

Створено методики комплексних розрахунків еластомерних конструкцій важких гірничих машин, що працюють в екстремальних умовах, з метою підвищення їх довговічності, надійності та якості. Запропоновано методи розрахунків (зокрема, довговічності) еластомерних конструкцій, що працюють при втомно-абразивному зношуванні. Реалізовано способи безпечного функціонування критично важливих об'єктів, інфраструктури і безпеки праці обслуговуючого персоналу при екстремальних навантаженнях.

Поєднання результатів фундаментальних досліджень у галузі механіки деформування і руйнування еластомерних матеріалів з новими методами розрахунку конструкцій дало можливість сформувати новий науковий напрям – механіку пружно-спадкових середовищ.

Практична реалізація зазначених науково-технічних розробок здійснювалася в інтересах гірничої та гірничорудної промисловості України, переважно при створенні техніки і технології видобутку, підготовки і збагачення мінеральної сировини (залізних та урановмісних руд, нерудних матеріалів, вугілля тощо).

<...> За результатами наукових досліджень розроблено інженерні методи розрахунку вібраційних машин і апаратів різного технологічного призначення, державні й міждержавні стандарти, опубліковано узагальнюючу монографію «Прикладная механика упругих следственных сред» у 4 томах. Створено й впроваджено у вітчизняне виробництво нові конструкції гірничих машин з еластомерними елементами, нові ресурсо- та енергоощадні технології видобутку, переробки і збагачення мінеральної сировини, технології вібро- і сейсмосахисту важких машин, технічних і житлових споруд. Усі розробки, захищені патентами, за своїми характеристиками не поступаються найкращим світовим зразкам.

Отримані результати дозволили вийти на новий рівень вимог до гірничої техніки, що дає змогу підвищити безпеку та продуктивність праці, забезпечити комфортні умови роботи операторів і значно збільшити довговічність, надійність та ефективність використання гірничих машин *(Із зали засідань Президії НАН України. За матеріалами засідання підготувала О. Мележик // Вісник НАН України. – 2015. – № 1. – С. 11–13).*