

ДОСЛІДЖЕННЯ В СЕРЕДОВИЩІ MATHCAD ДИНАМІЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ В КАНАТАХ ШАХТНИХ ПІДЙОМНИХ МАШИН ЗІ ШКІВОМ ТЕРТЯ

НТУ «Дніпровська політехніка»

Антіпов М.Д.

Науковий керівник: ст. викладач Комісаров Ю.О.

На підприємствах що видобувають корисні копалини підземним способом важливе місце у транспортному ланцюжку займають шахтні підйомні установки. За допомогою них по вертикальним та похилим стволам транспортується гірнича маса, обладнання, матеріали та робочий персонал. Підвищення продуктивності очисних і прохідницьких комплексів, розробка покладів корисної копалини на глибоких і надглибоких горизонтах, призвело до проблеми підйому вантажів на поверхню, яка полягає в підвищенні вантажопідйомності підйомних судин, швидкості їх руху та безпечної експлуатації. Застосування підйомних машин зі шківом тертя та декількома підйомними канатами порівняно просто вирішує означені проблеми.

Однак, наряду з відомими перевагами, багатоканатні підйомні установки мають недоліки, до числа яких відноситься можливість втрати фрикційного зв'язку канатів з футерівкою канатоведучого органу. В наслідок чого разом з питаннями створення високопродуктивних підйомних установок необхідно розглядати задачу забезпечення їх безаварійної експлуатації.

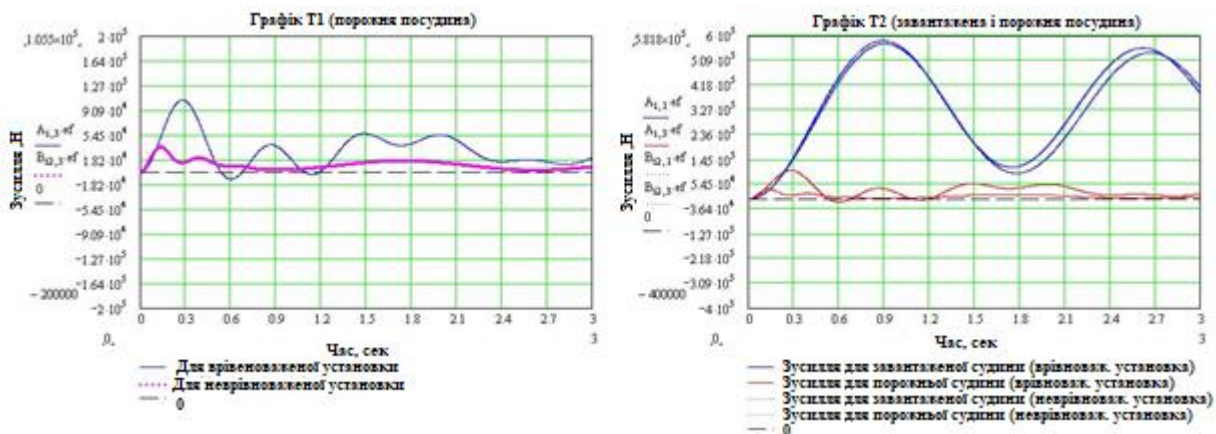


Рис. 1 Графічні залежності формування зусиль в канатах підйомної установки при запобіжному гальмуванні

При аналізі крупних аварій, що виникали за останні роки та були пов'язані із ковзанням канатів, звертає на себе той факт, що динамічні зусилля в канатах, які розвиваються в перехідних процесах є основною причиною, яка призводить до порушення щеплення останніх з футерівкою канатоведучого органу. Також можна відзначити, що, певною мірою, створення і розвиток аварійної обстановки пов'язано з включенням запобіжного гальма, що

забезпечує різке застосування максимального гальмівного моменту до канатоведучого органу, хоча по своїй суті є захисним пристроєм від аварійної ситуації [1].

Перераховані вище обставини визначають необхідність уточнення загальноприйнятої методики розрахунку динамічних параметрів багатоканатних підйомних установок [2] з детальною проробкою питання динамічного зв'язку коливальних процесів, що проходять в головних і хвостових канатах, з процесами, що проходять у канатоведучому органі під час несталих режимів руху.

Розроблена математична модель динамічних процесів [3,4], які відбуваються в рухомих елементах багатоканатних підйомних установок містить в собі блок диференціальних рівнянь, що описують подовжні коливання головних та хвостових канатів і коливання, що формуються в канатоведучому органі. Рішення такої системи рівнянь дозволяє уточнити динамічні параметри при гальмуванні такої фізичної системи. Практична реалізація математичної моделі у розрахунковому пакеті МATHCAD наглядно, у вигляді графічних залежностей або матриці значень, віддзеркалює і дає можливість визначити небезпечні, з точки зору виникнення резонансних явищ і зриву фрикційної зв'язку в парі «канат-шків тертя», області робочого діапазону багатоканатних підйомних машин (рис. 1). Зрозумілий інтерфейс, можливість в широкому діапазоні варіювати похідними даними, безліч налаштувань для графічного модуля відображення матриці рішень надає середовищу МATHCAD позиції лідера серед прикладних обчислюваних пакетів.

Перелік посилань

1. Правила безпеки в вугільних шахтах (НПАОП 10.0 –1.01–05) [Електронний ресурс]: – Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z0398-10>
2. Динаміка шахтних підйомних установок: моногр. / В.І. Білобров, В.О. Дзензерський, В.І. Самуся, С.Р. Ільїн – Дніпропетровськ: Вид-во Дніпропетр. ун-ту, 2001. – 384 с.
3. Ільїн С.Р., Комісаров Ю.О. Математичне моделювання процесу запобіжного гальмування в врівноваженій підйомній установці // Науковий вісник НГА України. - Дніпропетровськ. – 2002. - №3.- С. 59-61.
4. Удосконалення пневмосистеми керування гальмом шахтних підйомних машин / В.І. Самуся, М.В. Холоменюк, Ю.О. Комісаров, Д.А. Федоряченко // Гірнича електромеханіка та автоматика / Наук.-техн. зб. – 2017. – Вип. 98. – С. 88-92.