

УПРАВЛІННЯ КОНВЕЙЕРНИМИ ТРАНСПОРТНИМИ СИСТЕМАМИ В УМОВАХ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ

Кожевніков Г.К.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»,
м. Харків*

В умовах цифровізації сучасних виробництв транспортна конвеєрна система є невід'ємною частиною технологічного процесу в багатьох галузях промисловості на підприємствах з безперервним виробничим циклом. Застосування конвеєрного транспорту особливо поширене в гірничодобувній промисловості, де зростання вантажних потоків і довжина транспортування гірських порід призвели до необхідності створення високопродуктивних стрічкових конвеєрів великої довжини та потужності (довжини сучасних конвеєрів досягає 100 км і продовжує збільшуватися). Для підвищення надійності транспортної системи конвеєр розділений на ділянки, кожна з яких має довжину 1–20 км. Це дозволяє для кожної секції вибрати окремий режим роботи, зокрема зупинити конвеєрну секцію для ремонту. Особливістю транспортних систем, що використовуються в гірничодобувній промисловості, є те, що потік гірських порід, що надходить у транспортну систему, є нестаціонарним. Це призводить до нерівномірного розподілу матеріалу на стрічковому конвеєрі вздовж транспортного шляху. Для забезпечення рівномірного розподілу матеріалу на конвеєрній стрічці застосовується регулювання швидкості конвеєрної стрічки всередині окремої секції. Зміна швидкості призводить до того, що стрічка починає рухатися з прискоренням або уповільненням. В результаті вздовж стрічки виникають напруження, величина яких вища за гранично допустимі, що призводить до руйнування стрічки. Щоб запобігти цьому сценарію, слід накласти додаткові обмеження на алгоритм контролю параметрів потоку матеріалу. Однак ці обмеження зазвичай не беруться до уваги при проектуванні стрічкових систем контролю швидкості, хоча вони вкрай необхідні у разі нерівномірного завантаження матеріалу вздовж траси. Для вирішення цієї проблеми в статті пропонується аналітична модель конвеєра з урахуванням нерівномірного розподілу матеріалу.

У докладі розглянуто умови виникнення динамічних напружень при переміщенні конвеєрної стрічки з матеріалом. Визначено основні фактори виникнення опору до руху конвеєрної стрічки. Показано, що швидкість поширення збурень істотно залежить від рівня завантаження конвеєрної системи матеріалом. Основна увага в статті приділяється причинам динамічних напружень на старті конвеєрної системи. При розрахунку деформацій враховуються сили інерції рухомого матеріалу та стрічки. Проведено аналіз появи динамічних напружень при постійному значенні прискорення конвеєрної стрічки та лінійного характеру зміни величини прискорення конвеєрної стрічки. Наведено графічні залежності величин динамічного напруження конвеєрної стрічки, що розраховані на комп'ютерній моделі.