МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІКИ ШВИДКІСНОГО ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ

Маслієв В.Г., Якунін О.О.
Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», м. Харків

Перспектива вступу України до Європейського союзу викликає необхідність у глибокій модернізації залізничного транспорту. Перш за все це стосується його пасажирської складової, де швидкості руху суттєво менші, ніж у Європі. Причини цього обумовлені як конструкцією колії, так і відсутністю швидкісного транспорту. Колія Укрзалізниці не пристосована до швидкісного руху внаслідок того, що має близько 30% кривих ділянок, де максимальну швидкість обмежено - для забезпечення необхідного комфорту пасажирів по рівню (не більше 0,7 - 0,8 м/с^2) непогашеного прискорення,

Відомо два напрямки подолання цього обмеження, перший з яких, занадто коштовний, полягає у побудові високошвидкісної мережі колії, де криві ділянки відсутні, або мають великий (декілька кілометрів) радіус кривизни. Другий шлях, значно менш коштовний, полягає у обладнанні швидкісного рухомого складу системами для нахилу кузова до центра кривої ділянки колії, щоб компенсувати відцентрову складову «непогашеного прискорення» за допомогою складової гравітаційної сили. Такі системи (механічні, гідравлічні, електромеханічні - за конструкцією та принципом дії) широко розповсюджені за кордоном і досягли певної технічної та експлуатаційної досконалості.

Математичне моделювання менш затратне, ніж натурні випробування транспортних засобів (ТЗ), але воно містить численні припущення, що впливає на результати. До прикладу, фахівці розглядають кути набігання гребнів коліс на рейки – як відомі константи. Але ці кути є функціями від багатьох факторів та умов руху ТЗ. У результаті, виникають похибки при обчисленні показників динаміки та безпеки руху. Тому, наукові дослідження, що спрямовані на синтез математичних моделей, які детально враховують особливості системи «рухомий склад - колія», залишатися актуальною проблемою. За допомогою синтезованої математичної моделі встановлено, що при обладнанні ТЗ системою для примусової радіальної установки колісних пар, на кривій ділянці колії з радіусом 350 м та підвищенням зовнішньої рейки 0,15 м, швидкість руху, може бути підвищено з 70 до 136 км/год. Величина відносного зносу гребнів коліс залишається на рівні 1,8 мм/10 тис. км пробігу.

При обладнанні ТЗ системою для примусового нахилу кузова, на кривій ділянці колії з радіусом 350 м та підвищенням зовнішньої рейки 0,15 м, швидкість руху можна підвищити з 88 до 120 км/год - без перевищення рівня непогашеного прискорення 0,8 м/с^2.

Доведено доцільність одночасного обладнання транспортних засобів системами для примусової радіальної установки колісних пар та нахилу кузова на маршруті, який містить 30% кривих з радіусом, що наближений до 350 м, що зменшить час руху поїздів на 8,3%. Цей відсоток буде пропорційно зростати відповідно до збільшення протяжності кривих ділянок колії на маршруті.