**Кравець Володимир Вікторович. Удосконалення методу оцінки динамічного навантаження швидкісного рухомого складу залізниць : Дис... канд. наук: 05.22.07 - 2007.**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Кравець В.В. Удосконалення методу оцінки динамічної навантаженості швидкісного рухомого складу залізниць.**Рукопис.  Дисертація на здобуття вченого ступеню кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.07 Рухомий склад залізниць і тяга поїздів. Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту ім. акад. В. Лазаряна. Дніпропетровськ, 2007.  Дисертацію присвячено розробці алгоритмів оцінки динамічної навантаженості елементів конструкції швидкісного рухомого складу на основі інерціальних вимірювальних систем. Приведена базова математична модель просторового руху елементів конструкції швидкісного рухомого складу у формі нелінійних рівнянь ЕйлераЛагранжа, де в якості змінних прийняті вимірювальні інерціальною системою компоненти вектора лінійної швидкості полюса базового тріедра і вектора кутової швидкості на зв’язані вісі. Пропонується експериментально-обчислювальний метод розрахунку динамічної навантаженості конструкції залізничного вагону. Метод дозволяє виділити складові динамічної навантаженості, які обумовлені інерційними силами і моментами, кількісно оцінити їх роль при русі з високою швидкістю по реальній колії. Розроблено каскадний алгоритм розрахунку динамічної навантаженості у точках контакту елементів конструкції швидкісного екіпажу при русі по колії, з урахуванням її плану і профілю, локальних нерівностей. Викладена методика побудови годографу і визначення кінематичних параметрів руху, що виражені у безрозмірних перемінних, по експериментально знайденій траєкторії рейкової колії і заданому режимі поступального руху швидкісного вагона. Вирішена технічна задача о кількісній оцінці взаємодії колісної пари і рейки з урахуванням гіроскопічних, коріолісових, відцентрових, тангенційних інерційних сил і моментів при проходженні локальних нерівностей рейкового шляху. Розроблено методику визначення „смуги безпеки” при просторовому зміщенні колісної пари із можливістю впливу на системи керування рухом поїзду. | |
| |  | | --- | | В дисертаційній роботі на основі проведених теоретичних та експериментальних досліджень запропоновано вирішення актуальної науково-технічної задачі по удосконаленню методу оцінки динамічної навантаженості елементів конструкції швидкісного залізничного екіпажу, який дозволяє підвищити безпеку руху швидкісних пасажирських вагонів шляхом впровадження програмно-апаратного комплексу, який містить інерціальну вимірювальну систему, завдяки який забезпечується оперативне отримання необхідної інформації про кінематичні параметри руху, яка може бути використана як в процесі експлуатації швидкісних екіпажів залізничного транспорту із можливістю автоматичного керування рухом швидкісного пасажирського поїзду, так і при проведенні проектно-конструкторських робіт. На захист виносяться наступні результаті, які отримані в дисертаційній роботі:  1. Базова математична модель просторового руху елементів конструкції швидкісного рухомого складу у формі нелінійних рівнянь ЕйлераЛагранжа, де в якості змінних прийняті визначені інерціальною вимірювальною системою компоненти вектора лінійної швидкості полюса базового тріедра і вектора кутової швидкості на зв’язані вісі.  2. Експериментально-обчислювальний метод розрахунку динамічної навантаженості конструкції залізничного вагону на швидкісних магістралях, що базується на використанні інформації о квазішвидкостях і квазіприскореннях, яка отримана за допомогою інерціальної вимірювальної системи, нелінійних рівнянь просторового руху в формі ЕйлераЛагранжа, що представлені кватерніонними матрицями. Метод дозволяє виділити складові динамічної навантаженості, які обумовлені відцентровими, гіроскопічними, коріолісовими, тангенційними інерційними силами і моментами, кількісно оцінити їх роль при русі з високою швидкістю по рейковій колії.  3. Блочні динамічні моделі залізничних екіпажів, які задовольняють блочно-модульній концепції програмування, де в якості кінцевих елементів використано асиметричні тверді тіла: кузов, надресорна балка, візок, колісна пара, які об’єднані відповідно до компонованої схеми.  4. Каскадний алгоритм розрахунку динамічної навантаженості у точках контакту елементів конструкції швидкісного екіпажу: кузов - надресорна балка візок - колісна пара - рейки, з урахуванням відцентрових, гіроскопічних, коріолісових, тангенційних інерційних сил і моментів, що базується на використанні експериментальних даних о кінематичних параметрах стану елементів конструкції при русі по колії з урахуванням її плану і профілю, локальних нерівностей.  5. Блочно-матричні математичні моделі нелінійної динаміки в просторі швидкісного залізничного екіпажу, що складені із блоків кватерніонних матриць відносно квазішвидкостей і параметрів РодрігаГамільтона, яким властива симетрія, компактність, універсальність і адаптованість до розрахункового експерименту на сучасних ПЕОМ.  6. Аналіз теоретичної бази, принципів побудови, основних схем і конструкцій функціональних елементів інерціальних вимірювальних систем з точки зору їх адаптації до вирішення задач динамічної навантаженості залізничних екіпажів на швидкісних магістралях.  7. Методика побудови годографу і визначення кінематичних параметрів руху, що виражені у безрозмірних змінних, за експериментально знайденій траєкторії рейкової колії з урахуванням локальних нерівностей і заданому режимі поступального руху швидкісного вагона.  8. Вирішення технічної задачі о кількісній оцінці взаємодії колісної пари і рейок з урахуванням гіроскопічних, коріолісових, відцентрових, тангенційних інерційних сил і моментів при проходженні локальних нерівностей рейкової колії на високих швидкостях руху.  9. Методика визначення «смуги безпеки» при збуреному русі з урахуванням просторового зміщення колісної пари та її повороту на кути качки, галопування, виляння у вигляді сумісних проекцій робочих поверхонь колеса та рейки в точці контакту на горизонтальну площину.  Результати, що отримані в дисертаційній роботі знайшли використання на ВАТ „Крюковський вагонобудівний завод” при проектуванні швидкісних пасажирських вагонів, на НВО „Хартрон-Експрес ЛТД” при створенні інерціальних вимірювальних систем для діагностування та оцінювання параметрів руху пасажирського поїзду в існуючих електронних системах, розроблений програмно-апаратний комплекс використовується у Дніпропетровському національному університеті залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна на кафедрі „Вагони та вагонне господарство” при виконанні експериментальних та наукових досліджень динамічної навантаженості конструкції пасажирських вагонів локомотивної тяги. | |