Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0213U004081

Державний реєстраційний номер: 0108U000342

Відкрита

Дата реєстрації: 01-02-2013

1. Етапи виконання

Номер етапу: 1

Назва етапу: Математичне моделювання та дослідження динаміки залізничних екіпажів з урахуванням особливостей роботи засобів їх захисту при ударних навантаженнях

Початок етапу: 01-2008

Закінчення етапу: 12-2012

Вид звітного документа: Остаточний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Інститут технічної механіки Національної академії наук України і Державного космічного агентства України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 05539962

Підпорядкованість: Національна академія наук України

Адреса: 49005, Дніпро, вул. Лешко-Попеля, 15

Телефон: (0562) 46-50-46

Телефон: (0562) 47-34-13

E-mail: office.itm@nas.gov.ua

WWW: www.itm.dp.ua

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Національна академія наук України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 00019270

Адреса: вул. Володимирська, 54, м. Київ, Київська обл., 01030, Україна

Підпорядкованість: Кабінет Міністрів України

Телефон: 380442350981

E-mail: prez@nas.gov.ua

WWW: http://nas.gov.ua

4. Джерела та напрями фінансування

Підстава для проведення робіт: 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

КПКВК: 6541030

Напрям фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7713 - кошти держбюджету

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 3421.2 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Математичне моделювання та дослідження динаміки залізничних екіпажів з урахуванням особливостей роботи засобів їх захисту при ударних навантаженнях

Назва роботи (англ)

Mathematical modeling and analysis of railway vehicles dynamics with accounting features of the protection devices work at impact loading.

Реферат (укр)

Об'єкт дослідження - конструкції залізничного транспорту, зокрема локомотиви і вагони швидкісного пасажирського поїзда, що представляють собою суттєво нелінійні механічні системи. Мета досліджень - розробка математичних моделей для дослідження динаміки і напружено-деформованого стану елементів конструкцій залізничних екіпажів з урахуванням особливостей роботи засобів їх захисту при ударних навантаженнях; оцінка динамічної навантаженості вагонів, які обладнані перспективними поглинальними апаратами і захисними пристроями, в аварійних ситуаціях; розробка рекомендацій з вибору раціональних параметрів пристроїв, які призначені для захисту залізничних екіпажів від наднормативних ударних навантажень. Методи дослідження - методи скінченних елементів, лінійної алгебри та чисельного інтегрування, методи експериментальних досліджень. Отримані результати. Розроблено нові математичні моделі для аналізу динаміки, навантаженності та напружено-деформованого стану елементів залізничних екіпажів при наднормативних ударних навантаженнях, що характеризують тестові сценарії аварійних зіткнень, з урахуванням специфіки конструкції конкретного типу залізничного екіпажу, особливостей його навантаження, роботи перспективних поглинальних апаратів та пристроїв системи пасивної безпеки. Розроблено пропозиції з пасивного захисту екіпажів нового рухомого складу залізниць шириною колії 1520 мм та концепцію пасивного захисту локомотива нового покоління. Запропоновано різні конструкції жертовних елементів системи пасивної безпеки, які призначені для установки в кінцевих частинах рами локомотива. Практичну значимість мають розроблені на основі виконаних досліджень конструкції пристрою поглинання енергії та каркасу кабіни машиніста електровоза ЕП20 з жертовною зоною та зоною безпеки і рекомендації з пасивного захисту екіпажів швидкісного пасажирського поїзда при його аварійних зіткненнях з перешкодою. Результати виконаних наукових досліджень використано ТОВ "ГСКБВ ім. В. М. Бубнова" при створенні перспективних поглинальних апаратів вантажних вагонів і ТОВ "ПКВП "МДС" при створенні модульної кабіни машиніста електровозів нового покоління, призначених для швидкісного руху по колії з шириною 1520 мм. Галузь застосування - проектування конструкцій залізничного транспорту.

Реферат (англ)

Research object is railway transport constructions in particular locomotives and cars of a speed passenger train, which are essentially non-linear mechanical systems. The aim of the work consists in development of mathematical models for investigation of dynamics and stress-strain state of railway vehicles structure elements taking into account features of their protection at impact loads; dynamic response estimation of cars equipped with perspective draft gears and protective devices at incidents; development of recommendations on the choice of railway vehicles protection devices rational parameters at superstandard impact loading. Research methods are finite element, linear algebra, numerical integration methods and the methods of experimental research.Results obtained. New mathematical models to analyze the dynamics, response and stress-strain state of railway vehicles at superstandard impact loading characterizing test scenarios of incident collisions taking into account specifics of particular type of railway car structures, features of its loading, work of perspective draft gears and the passive safety system are developed. Proposals of the passive protection of new rolling stock wagons of 1520 mm track gauge and the concept of the passive protection for the new generation locomotive are worked out. Various constructions of passive

protection system crash elements for installation at end parts of the locomotive frame are proposed. Practical importance has the constructions of energy absorption devices and the EP20 locomotive frame cab with a crash zone and a safety zone and recommendations on the passive protection of high-speed passenger train cars at incident collisions with an obstacle developed on the basis of the research executed. The results of the research are used by Ltd "V. Bubnov Leading Specialized Design Car Building Bureau" for development of freight cars perspective draft gears and by Ltd "Research and Development Manufacturing Enterprise "MDC" for development of a new generation locomotives modular cab intended for high-speed motion on the 1520 mm track gauge. Application field is the design of railway transport constructions.

Індекс УДК: 656.2, [531.3+539.4]:629.4

Коди тематичних рубрик НТІ: 73.29

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): 1) Науково-методичне забезпечення для аналізу динаміки, навантаженності та напружено-деформованого стану елементів залізничних екіпажів при наднормативних ударних навантаженнях; 2) пропозиції з пасивного захисту екіпажів рухомого складу залізниць шириною колії 1520 мм; 3) концепція пасивного захисту локомотива нового покоління; 4) рекомендації щодо вибору раціональних параметрів конструкції спеціальних енергопоглинальних елементів, установлених в кінцевих частинах рами локомотива, та конструкції кабіни машиніста електровоза з жертовною зоною та зоною безпеки.

Назва продукції (англ): 1) Scientific and methodological support for the analysis of the dynamics, of loading and the stress-strained state of railway vehicles at superstandart shock loads, 2) the proposals for passive protection of rolling stock vehicles for railway with 1520 mm gauge, 3) the concept of passive protection of a locomotive of new generation, 4) the recommendations for the choosing of rational parameters of the design of special energy absorbing elements placed in the end parts of the locomotive underframe, and the locomotive cab design with a sacrificial and safety zones.

Очікувані результати: методична документація, пропозиції, концепція, рекомендації

Галузь застосування: 60.10

Опис продукції (укр): Розроблено науково-методичне забезпечення для аналізу динаміки, навантаженності та напружено-деформованого стану елементів залізничних екіпажів при наднормативних ударних навантаженнях; пропозиції з пасивного захисту екіпажів рухомого складу залізниць шириною колії 1520 мм; концепцію пасивного захисту локомотива нового покоління; запропоновано конструкції жертовних елементів системи пасивної безпеки, призначені для установки в кінцевих частинах рам локомотива, та нову конструкцію кабіни машиніста електровоза з жертовною зоною та зоною безпеки.

Соціально-економічна спрямованість НТП:

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР

Впровадження НТП: Впроваджено

Строки впровадження: 2009, 2012

Виробник продукції: ІТМ НАНУ і ДКАУ

Споживачі продукції: ТОВ "ГСКБВ ім. В. М. Бубнова" та ТОВ "ПКВП "МДС"

Перспективні ринки: Укрзалізниця та залізничні відомства інших країн бувшого СНД, підприємства транспортного машинобудування

Права інтелектуальної власності: Отримано патент

Форми та умови передачі продукції: Продаж патента

7. Бібліографічний опис

Маркова О. М. Повышение безопасности движения железнодорожных экипажей / О. М. Маркова, Н. Е. Науменко, М. Б. Соболевская // Техническая механика. - 2008. - № 2. - С. 58 - 69; Соболевская М. Б. Нелинейный динамический анализ деформирования металлических конструкций защиты железнодорожных экипажей при аварийных столкновениях / М. Б.

Соболевская, С. А. Сирота, Ю. А. Клык // Збірник наукових праць Українського науково-дослідного та проектного інституту сталевих конструкцій імені В. М. Шимановського. - К. : Вид-во "Сталь", 2009. - Вип. 3. - С. 221 - 231; Науменко Н. Е. Оценка влияния силовых характеристик перспективных поглощающих аппаратов на динамику грузового поезда при нестационарных режимах / Н. Е. Науменко, И. Ю. Хижа, А. А. Никитченко // Техническая механика. - 2009. - № 2 - С. 27 - 31; Мямлин С. В. Построение математической модели фрикционно-полимерного поглощающего аппарата / С. В. Мямлин, Н. Е. Науменко, А. А. Никитченко // Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту ім. акад. В. Лазаряна. - 2008. - Вип. 24. - С. 25 - 33; Оценка энергопоглощающих свойств элементов, предназначенных для пассивной защиты железнодорожных экипажей при аварийных столкновениях с препятствием / М. Б. Соболевская, И. Б. Теличко, С. А. Сирота, И. К. Хрущ, Д. В. Горобец, Ю. А. Клык // Техническая механика. - 2009. - № 4. - С. 28 - 35; Ушкалов В. Ф. Развитие в ИТМ НАНУ и НКАУ созданных В. А. Лазаряном научных направлений в области транспортного машиностроения / В. Ф. Ушкалов, Н. Е. Науменко, Т. Ф. Мокрий // Техническая механика. - 2009. - № 3 . - С. 7 - 15; Соболевская М. Б. Пассивная защита локомотива скоростного пассажирского поезда при аварийном столкновении с препятствием / М. Б. Соболевская, С. А. Сирота, И. Б. Теличко // Техническая механика. - 2009. - № 3. - С. 31 - 38; Горобец Д. В. Исследование процесса упругопластического деформирования перфорированных трубчатых элементов конструкций при сжимающих загрузках / Д. В. Горобец, Ю. А. Клык, И. К. Хрущ // Техническая механика. - 2009. - № 3. - С. 44 - 50; Математическое моделирование напряженно-деформированного состояния элементов конструкции кабины машиниста локомотива при ударных воздействиях / М. Б. Соболевская, И. Б. Теличко, И. К. Хрущ, Д. В. Горобец, Ю. А. Клык // Техническая механика. - 2010. - Вып. 2. - С. 19 - 28; Науменко Н. Е. Торможение пассажирского скоростного поезда с учетом работы электромагнитного рельсового тормоза / Н. Е. Науменко, И. Ю. Хижа, Е. Г. Богомаз // Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна. - Вип. 29. - Д.: Вид-во Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна, 2009. - С. 44 - 48; Экспериментальные исследования энергопоглощающих свойств трубчатых перфорированных элементов при статическом сжатии / В. С. Гудрамович, М. Б. Соболевская, С. А. Сирота, И. К. Хрущ, М. Ф. Демешко, Д. В. Горобец, Ю. А. Клык // Техническая механика. - 2010. - № 3. - С. 3 - 11; Ушкалов В. Ф. Разработка кабины машиниста электровоза ЭП20 с системой пассивной безопасности при аварийных столкновениях с препятствием на железнодорожном пути / В. Ф. Ушкалов, М. Б. Соболевская, И. Б. Теличко // Вісник Східноукраїнського національного університету імені В. Даля. - 2010. - № 5 (147). - Частина 2. - С. 67 - 72; Математическое моделирование упругопластического деформирования энергопоглощающих элементов системы пассивной безопасности локомотива при аварийном столкновении с препятствием / М. Б. Соболевская, И. Б. Теличко, С. А. Сирота, И. К. Хрущ, Д. В. Горобец, Ю. А. Клык // Техническая механика. - 2010. - Вып. 4. - С. 75 - 85; Соболевская М. Б. Оценка напряженно-деформированного состояния элементов конструкции кабины машиниста электровоза с системой пассивной безопасности при его столкновении с мобильным транспортным средством / М. Б. Соболевская, И. Б. Теличко // Техническая механика. - 2011. - Вып. 2; Науменко Н. Е. Оценка нагруженности конструкций экипажей пассажирского поезда в аварийной ситуации, вызванной его столкновением с преградой / Н. Е. Науменко, И. Ю. Хижа // Залізничний транспорт України. - 2011. - № 2. - С. 16 - 18; Соболевская М. Б. Оценка напряженно-деформированного состояния элементов конструкции кабины машиниста электровоза с системой пассивной безопасности при его столкновении с мобильным транспортным средством / Соболевская М. Б., Теличко И. Б. // Техническая механика. - 2011. - Вып. 2. - С. 49 - 62; Патент на корисну модель 64978 Україна, МПК B 61 G 11/00. Пристрій для поглинання енергії удару / Ушкалов В. Ф., Науменко Н. Ю., Теличко І. Б., Соболевська М. Б., Сирота С. А., Хрущ І. К., Горобець Д. В., Клик Ю. А. ; заявник і патентоволодар Інститут технічної механіки НАНУ и НКАУ. - u201104838; заявл. 19.04.2011 ; опубл. 25.11.2011, Бюл. № 22/2011. - 6 с.; Ушкалов В. Ф. Разработка жертвенных элементов системы пассивной безопасности электровоза ЭП20 / В. Ф. Ушкалов, И. Б. Теличко, М. Б. Соболевская, С. А Сирота // Вісник Східноукраїнського національного університету імені В. Даля. - 2011. - № 4 (158). - Частина 1. - С. 59-64; Науменко Н. Е. Оценка эффективности системы пассивной безопасности локомотива при отработке тестовых сценариев столкновения / Н. Е. Науменко, И. Ю. Хижа // Техническая механика. - 2012. - Вып. 1. - С. 3 - 8; Богомаз Г. И. Нагруженность вагонов-цистерн при переходных режимах движения поездов / Г. И. Богомаз, Н. Е. Науменко, А. Н. Пшинько, С. В. Мямлин. - Киев : Наук. думка, 2010. - 216 с.

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 183

Мова звіту: Російська

Кількість файлів у звіті: 1

9. Заключні відомості

Перелік осіб-виконавців

Богомаз Олена Георгіївна

Горобець Дмитро Володимирович

Клик Юлія Анатоліївна

Ковтун Олена Миколаївна

Мігур Василь Васильович

Малий Віктор Володимирович

Маркова Ольга Михайлівна

Науменко Надія Юхимівна

Остапенко Віталій Олексійович

Павлюшина Валентина Василівна

Сирота Сергій Антонович

Соболевська Марина Богданівна

Хижа Інна Юріївна

Хрущ Іван Кузьмич

Керівник організації:

Пилипенко Олег Вікторович (д. т. н., професор, член-кор.)

Керівники роботи:

Науменко Надія Юхимівна

Керівник відділу реєстрації наукової діяльності УкрІНТЕІ

Юрченко Т.А.