

Корисна модель відноситься до машинобудування і може бути використана у великогабаритних автокранах, у вантажопідіймальних механізмах, у транспортно-технологічних машинах, що мають начіпне обладнання (наприклад, у штангових обприскувачах сільськогосподарської техніки) та в іншому механічному обладнанні, яке потребує зменшення вібронавантаження елементів конструкцій, у будівельних спорудах, мостах, а також у висотних телерадіовежах, опорах електропередач, димарях тощо. Окрема галузь застосування винаходу відноситься до спеціальної техніки, зокрема, регульовані динамічні гасники кутових коливань (РДГКК) можуть встановлюватися на довгомірних конструкціях (наприклад, на висувних драбинах) пожежних машин МНС та штурмової техніки спецпідрозділів МВС і СБУ.

Відомі різноманітні конструкції динамічних гасників коливань (ДГК) маятникового, коткового і пружного типів. Для роторних машин практичне застосування знайшли гасники коливань пружного типу. Для зменшення вібронавантаження на раму агрегату та на фундамент широке застосування знаходять ДГК лінійної дії, виконані у вигляді інерційної маси, встановленої на пружному елементі. Відомі ДГК зазначеного типу EP0884731, EP1207532, US2001012254, US2002021655 (патенти зі світової бази патентів ESP@CENET) мають саме таку конструкцію. Для великогабаритних конструкцій і будівельних споруд переважно застосування знаходять ДГК маятникового (патенти US5556227, EP0618380A1, EP1008747A2) та коткового типів (патенти JP59217028, DE4109964A1, US2003/0052247A1; патенти України № 41171A, 44065A, 52135A, 52239A, 54033A, 56783A, 58826A, 58981A, 59097A, 59224A).

Найближчим аналогом, який найбільш близький за сукупністю ознак, технічною сутністю і отриманим результатом, є динамічний гасник коливань, що складається з шарнірно встановленого стержня-маятника з прикріпленими до нього інерційною масою та додатковими масами-шестернями, одна з яких перебуває у зачепленні з зірочкою, що приводиться в рух ланцюгом і через встановлену на її валу ковзаючу односторонню муфту обертає електрогенератор (патент на корисну модель UA 48970 від 12.04.2010).

У відомому динамічному гаснику коливань не передбачена можливість безступеневого регулювання демпфувальних властивостей.

Сучасні конструкції висувних драбин пожежних машин мають значні габарити (довжина до 90 м), а їхні резонансні частоти лежать в діапазоні частот 0,2 - 0,6 Гц. РДГКК маятникового типу з налаштуванням на такі частоти є великогабаритними і не завжди реалізуються конструктивно. Демпфувальні елементи у більшості відомих ДГК служать для розсіювання енергії коливань. При цьому енергія коливань втрачається переважно на нагрів конструкції демпфера, а потім розсіюється через теплообмін та теплове випромінювання в оточуючий простір і нерационально втрачається.

В основу корисної моделі поставлено завдання за рахунок підвищення інерційності конструкції та забезпечення плавного регулювання демпфувальних властивостей РДГКК без збільшення його габаритів забезпечити ефективне вібропоглинання у нижньому частотному діапазоні та реалізувати раціональне використання енергії непродуктивних механічних коливань.

Поставлене завдання досягається тим, що у регульованому динамічному гаснику кутових коливань довгомірних конструкцій, який містить амортизовану масу, траверсу, приводний ланцюг, зубчасту зірочку, вал, односторонню ковзаючу муфту, електрогенератор, опорну платформу та інерційний маховик, згідно з корисною моделлю, ланцюг встановлений з можливістю плавного симетричного переміщення його торцевих ланок вздовж профільованої траверси, а інерційний маховик змінних параметрів жорстко зафіксований на валу електрогенератора.

На Фіг. схематично зображений РДГКК, який жорстко закріплений до амортизованого об'єкта 1 і містить профільовану траверсу 2, приводний ланцюг 3, торцеві ланки якого закріплені до повзунів 4. Ланцюг 3 входить у зачеплення з зубчастою зіркою 5, яка через вал 6 приєднана до односторонньої ковзаючої муфти 7 та електрогенератора 8, що встановлені на опорній платформі 9. На вихідній ділянці вала електрогенератора 8 жорстко закріплений маховик 10 змінних розмірів та маси.

РДГКК працює наступним чином.

Кутові коливання амортизованого об'єкта 1 викликають кутові переміщення траверси 2, які через повзуни 4 передаються на ланцюг 3, що спричинює обертання зубчастої зірки 5, крутий момент від якої передається на вал 6 і через односторонню ковзаючу муфту 7 - на електрогенератор 8, що разом із муфтою 7 встановлений на опорній платформі 9. Муфта 7 забезпечує циклічне розкручування ротора електрогенератора 8, плавне наростання обертів якого досягається за рахунок інерційності маховика 10.

Оберти електрогенератора 8 збільшуються до моменту, поки рівень енергетичних втрат у колійній системі не відповідатиме сумарним втратам на електромагнітний опір котушок генератора (корисна складова) та втратам на тертя у підшипниках.

Налаштування робочої частоти РДГКК на резонансну частоту коливань амортизованого об'єкта 1 здійснюється шляхом регулювання інерційних властивостей маховика 10 за рахунок зміни його розмірів або маси. Цей метод налаштування передбачає виключно дискретне (ступеневе) регулювання. У конструкції передбачено також безступеневе (варіативне) налаштування шляхом симетричного одночасного плавного переміщення повзунів 4 по траверсі 2, за рахунок чого змінюється плече коливання (що рівноцінне зміні передавального відношення у кінематичній парі ланцюг 3 - зірка 5) приводного ланцюга 3 на траверсі 2, частота обертання з'єднаної з ланцюгом 3 зубчастої зірки 5, і, відповідно, послідовно з'єднаних кінематичних ланок: вал 6 - ковзаючі одностороння муфта 7 - електрогенератор 8 - маховик 10. Довжина ланцюга 3 залишається незмінною в процесі регулювання за рахунок профілювання траверси 2.

Таким чином, розроблений РДГКК здійснює ефективне регулювання за робочою частотою динамічне гасіння (демпування) коливань з одночасним перетворенням непродуктивної енергії механічних коливань амортизованого об'єкта у корисну електричну енергію, яка може бути продуктивно використана для безпосереднього живлення електроприводів машин і апаратів, що конструктивно об'єднані в одну систему з амортизованим об'єктом, або для накопичення електричної енергії в акумуляторних батареях.

