

УКРАЇНА



ПАТЕНТ

НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

№ 147070

**АКТИВНИЙ ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНИЙ ДЕМПФЕР
КРУТИЛЬНИХ КОЛИВАНЬ**

Видано відповідно до Закону України "Про охорону прав на винаходи і корисні моделі".

Зареєстровано в Державному реєстрі України корисних моделей
07.04.2021.

Генеральний директор
Державного підприємства
«Український інститут
інтелектуальної власності»

А.В. Кудін



(21) Номер заявки: u 2020 07436

(22) Дата подання заявки: 23.11.2020

(24) Дата, з якої є чинними
права інтелектуальної
власності: 08.04.2021(46) Дата публікації відомостей
про державну реєстрацію
та номер Бюлетеня: 07.04.2021,
Бюл. № 14(72) Винахідники:
Сандлер Альберт
Кирилович, UA,
Опришко Марина Олегівна,
UA(73) Володілець:
НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ "ОДЕСЬКА
МОРСЬКА АКАДЕМІЯ",
вул. Дідріхсона, 8, м. Одеса,
65029, UA,
Сандлер Альберт
Кирилович,
вул. Дідріхсона, 8, м. Одеса,
65029, UA,
Опришко Марина Олегівна,
вул. Дідріхсона, 8, м. Одеса,
65029, UA

(54) Назва корисної моделі:

АКТИВНИЙ ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНИЙ ДЕМПФЕР КРУТИЛЬНИХ КОЛИВАНЬ

(57) Формула корисної моделі:

Активний електромеханічний демпфер крутильних коливань, що складається з асинхронної електричної машини, двополюсника, що містить випрямляч з RC-навантаженням, підключених паралельно навантаженню резистора та конденсатора, керованого напругою активного опору та датчика струму, який відрізняється тим, що до складу демпфера залучені датчики обертів, вібрації та крутного моменту двигуна внутрішнього згоряння та блок керування, а на валу електричної машини закріплено маточину, яка сполучається з інерційною масою за допомогою пакетів пружних елементів з магнітореологічного еластомеру.

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ

Державне підприємство

«Український інститут інтелектуальної власності»

(Укрпатент)

Цей паперовий документ ідентичний за документарною інформацією та реквізитами електронному документу з електронним підписом уповноваженої особи Державного підприємства «Український інститут інтелектуальної власності».

Паперовий документ містить 2 арк., які пронумеровані та прошиті металевими люверсами.

Для доступу до електронного примірника цього документа з ідентифікатором 0332050421 необхідно:

1. Перейти за посиланням <https://sis.ukrpatent.org>.
2. Обрати пункт меню Сервіси – Отримати оригінал документу.
3. Вказати ідентифікатор електронного примірника цього документа та натиснути «Завантажити».

Уповноважена особа Укрпатенту

08.04.2021



I.Є. Матусевич



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **147070** (13) **U**
(51) МПК (2021.01)
F16C 32/04 (2006.01)
G01M 1/00

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО
"УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2020 07436**
(22) Дата подання заявки: **23.11.2020**
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: **08.04.2021**
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: **07.04.2021, Бюл.№ 14**

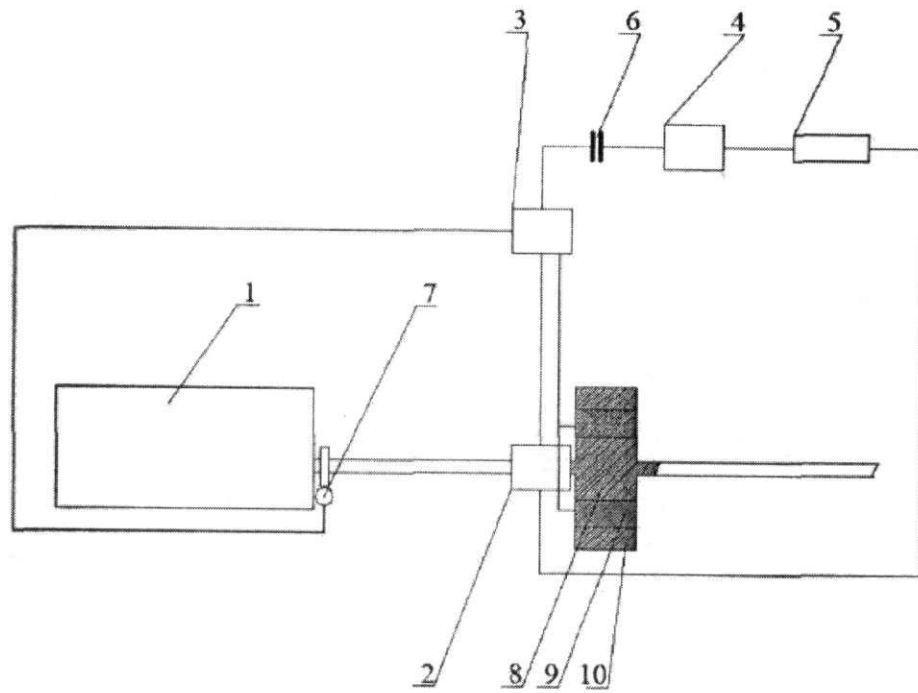
(72) Винахідник(и):
Сандлер Альберт Кирилович (UA),
Опришко Марина Олегівна (UA)
(73) Володілець (володільці):
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
"ОДЕСЬКА МОРСЬКА АКАДЕМІЯ",
вул. Дідріхсона, 8, м. Одеса, 65029 (UA),
Сандлер Альберт Кирилович,
вул. Дідріхсона, 8, м. Одеса, 65029 (UA),
Опришко Марина Олегівна,
вул. Дідріхсона, 8, м. Одеса, 65029 (UA)

(54) АКТИВНИЙ ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНИЙ ДЕМПФЕР КРУТИЛЬНИХ КОЛИВАНЬ

(57) Реферат:

Активний електромеханічний демпфер крутильних коливань складається з асинхронної електричної машини, двополюсника, що містить випрямляч з RC-навантаженням, підключених паралельно навантаженню резистора та конденсатора, керованого напругою активного опору та датчика струму, згідно з корисною моделлю, до складу демпфера залучені датчики обертів, вібрації та крутного моменту двигуна внутрішнього згоряння та блок керування, а на валу електричної машини закріплено маточину, яка сполучається з інерційною масою за допомогою пакетів пружних елементів з магнітореологічного еластомеру.

UA 147070 U



Корисна модель належить до систем гасіння крутильних коливань у суднових енергетичних установках великої потужності.

Відомий демпфер, що складається з асинхронної машини, двополюсника, який містить мостову випрямну схему на діодах з навантаженням у вигляді резистора та паралельно підключеного до нього конденсатора [3].

Недоліки системи, які обумовлені застосуванням мостової випрямної схеми на діодах з навантаженням у вигляді резистора:

- значна втрата енергії на резисторі навантаження випрямляча;
- зниження еквівалентної добротності виконавчого елемента;
- зниження статичної жорсткості демпфера;
- надвелике енергоспоживання;
- складність застосування в енергетичних установках великої потужності.

Як найближчий аналог вибрано демпфер, який складається з асинхронної електричної машини, двополюсника, що містить випрямляч з RC-навантаженням, підключеними паралельно навантаженню резистор та конденсатор, керований напругою активний опір та датчик струму [4].

Недоліки системи, які обумовлені елементами, які впливають на тільки на параметри живлення асинхронної машини:

- необхідність суттєвого підвищення потужності асинхронної машини для демпфірування крутильних коливань пропульсивного комплексу з надпотужними двигунами внутрішнього згоряння та гребними гвинтами великого діаметра;
- недостатні можливості демпфірування крутильних коливань пропульсивного комплексу на режимах малих ходів або в зоні критичних обертів.

В основу корисної моделі поставлена задача створення електромеханічного демпфера крутильних коливань, у якому знижено енергоспоживання, присутня можливість демпфірування крутильних коливань пропульсивного комплексу на всіх режимах роботи та одночасно збережені простота та надійність схемотехнічних рішень електромеханічних демпферів відомих типів.

Поставлена задача вирішується тим, що активний електромеханічний демпфер крутильних коливань, що складається з асинхронної електричної машини, двополюсника, що містить випрямляч з RC-навантаженням, підключених паралельно навантаженню резистора та конденсатора, керованого напругою активного опору та датчика струму, який відрізняється тим, що до складу демпфера залучені датчики обертів, вібрації та крутного моменту двигуна внутрішнього згоряння та блок керування, а на валу електричної машини закріплено маточину, яка сполучається з інерційною масою за допомогою пакетів пружних елементів з магнітореологічного еластомеру.

Технічний ефект досягається завдяки тому, що комбінація блоків електромеханічних та механічних елементів забезпечує:

- збільшення діапазонів режимів використання енергетичної установки та пропульсивного комплексу судна;
- компенсації впливу дестабілізуючих крутильних коливань на роботу двигуна внутрішнього згоряння та лінії вала за рахунок застосування активного електромашинного демпфера;
- підвищення якості перехідних процесів енергетичної установки;
- зниження енергоспоживання електромеханічних пристроїв, здійснюючих гасіння крутильних коливань;
- врахування й компенсацію впливу навігаційних чинників.

Суть корисної моделі пояснює креслення, де зображені двигун внутрішнього згоряння 1, асинхронна електрична машина 2. На валу електричної машини закріплено маточину 8, яка сполучається з інерційною масою 10 за допомогою пакетів пружних елементів з магнітореологічного еластомеру 9. Елементи 8-10 являють собою механічну частину активного демпфера. Блок керування 3 залучено до ланцюга, який складається з двополюсника 4, що містить випрямляч з RC-навантаженням з підключеними паралельно навантаженню резистором та конденсатором та активним опором, датчик струму 5, конденсатора 6 та датчиків обертів, вібрації та крутного моменту двигуна внутрішнього згоряння.

Команди на вибір режиму застосування демпфера та перерозподіл потужності між його елементами генеруються як наслідок багатофакторного аналізу навантаження головної енергетичної установки, навігаційних та гідрометеорологічних чинників.

На кресленні зображено активний електромеханічний демпфер крутильних коливань, де 1 - двигун внутрішнього згоряння; 2 - асинхронна електрична машина; 3 - блок керування; 4 - двополюсник, що містить випрямляч з RC-навантаженням з підключеними паралельно

навантаженню резистором та конденсатором та активним опором; 5 - датчик струму; 6 - конденсатор; 7 - датчики обертів, вібрації та крутного моменту двигуна внутрішнього згоряння; 8 - маточина; 9 - пружні елементи з магнітореологічного еластомеру; 10 - інерційна маса.

Для здійснення корисної моделі застосовано комбінацію блоків електромеханічних та механічних елементів.

У статичному режимі (режим підготовки енергетичної установки до дії - обертання вала двигуна внутрішнього згоряння валоповоротним пристроєм), блоком керування, з урахуванням даних щодо стану пар тертя двигуна внутрішнього згоряння та поверхонь лопатей гребного гвинта створюються первинні поправки та вибирається оптимальний режим для маневрового режиму після переходу до динамічного (ходового) режиму.

У першому динамічному режимі (режим пуску двигуна внутрішнього згоряння, маневровий режим) блок керування спрямовує частину енергії на зміну жорсткості пружних елементів з магнітореологічного еластомеру. Таким чином, відбувається активне керування механічною частиною активного демпфера, що дозволяє компенсувати зміни величини крутильних коливань з великим градієнтом [5, 6]. Демпфірування за допомогою асинхронної машини не відбувається.

У другому динамічному режимі (сталий ходовий режим), ґрунтуючись на даних щодо попередніх поправок, швидкісного режиму судна, навігаційних, блок керування спрямовує енергію до асинхронної машини. Активне демпфірування за допомогою механічної частини демпфера не відбувається.

У третьому динамічному режимі (складні навігаційні умови) блок керування здійснює активне демпфірування шляхом уводу до дії як асинхронної машини так і механічної частини активного демпфера.

У блоці керування генерація коригуючих сигналів відбувається виключно в масштабі реального часу. Це викликано вимогою адекватної до зміни зовнішніх умов зміни потужності, що надається до активного демпфера.

Джерела інформації:

1. Камкин С.В., Возницкий И.В. и др. Эксплуатация судовых дизельных энергетических установок. - М.: Транспорт, 1996. - 432 с.

2. Судовой механик: Справочник /Под редакцией А.А. Фока - Одесса: Феникс, 2010. - Т. 1. - 1036 с.

3. Вышков, Ю.А., Иванов, В.И. Магнитные опоры в автоматике. - М.: Энергия, 1978. - 161 с.

4. Пат. 2193122 С2 Российская Федерация, МПК7 F16C 32/04, G01C 19/24. Демпфер для электромеханических устройств переменного тока /Е.А. Артюхов, В.Г. Олешкевич, В.В. Сумароков; заявитель и патентообладатель Е.А. Артюхов. - № 98111032/28; заявл. 09.06.98; опубл. 20.11.02, Бюл. № 23. - 3 с.

5. Михайлов В.П., Зобов И.К., Селиваненко А.С. Демпфер на основе магнитореологического эластомера для активной виброизоляции нанотехнологического оборудования //Инженерный журнал: наука и инновации, 2013. - Вып. 6. URL: <http://engjournal.ru/catalog/nano/hidden/813.html>.

6. Система передачі потужності суднового двигуна на гребний гвинт. Патент України на корисну модель № 85542. МПК (2013.01) B63H 21/00 /Щербінін В.А.; заявник та володар патенту Щербінін В.А. - заявл. 07.05.2013. - опубл. 25.11.2013, бюл. № 22.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Активний електромеханічний демпфер крутильних коливань, що складається з асинхронної електричної машини, двополюсника, що містить випрямляч з RC-навантаженням, підключених паралельно навантаженню резистора та конденсатора, керованого напругою активного опору та датчика струму, який **відрізняється** тим, що до складу демпфера залучені датчики обертів, вібрації та крутного моменту двигуна внутрішнього згоряння та блок керування, а на валу електричної машини закріплено маточину, яка сполучається з інерційною масою за допомогою пакетів пружних елементів з магнітореологічного еластомеру.

