



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **74793** (13) **U**
(51) МПК (2012.01)
B65G 43/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

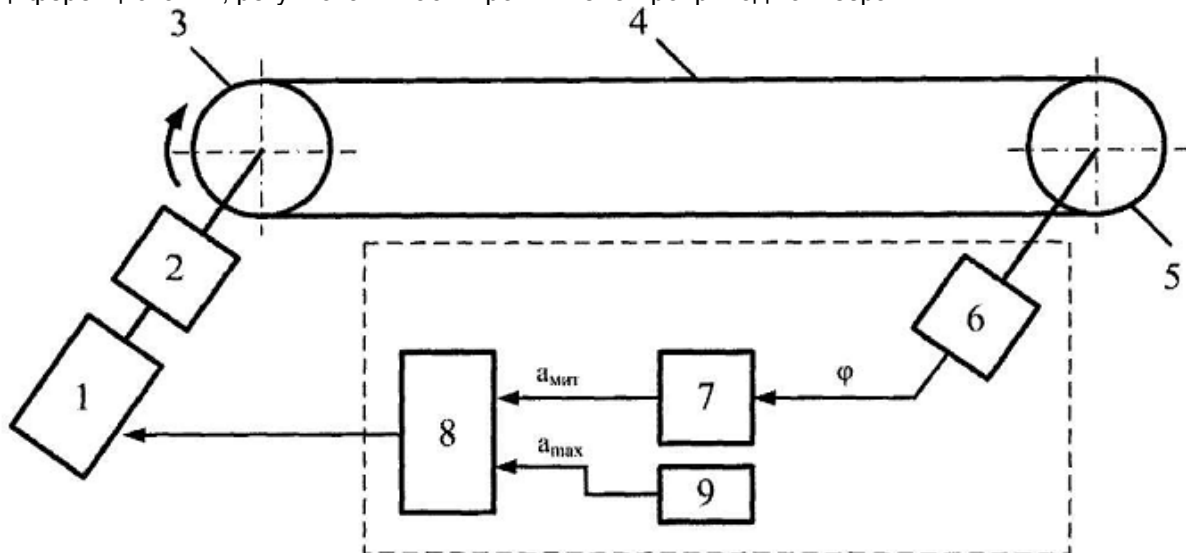
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2012 05202	(72) Винахідник(и): Осичев Олександр Васильович (UA), Ткаченко Андрій Олександрович (UA)
(22) Дата подання заявки: 27.04.2012	(73) Власник(и): НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ", вул. Фрунзе, 21, м. Харків, 61002 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 12.11.2012	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 12.11.2012, Бюл.№ 21	

(54) ПРИСТРІЙ ЗАХИСТУ ЛАНЦЮГА СКРЕБКОВОГО КОНВЕЄРА ВІД ПЕРЕВАНТАЖЕННЯ ПРИ ЗАКЛИНЮВАННІ

(57) Реферат:

Пристрій захисту ланцюга скребкового конвеєра від перевантаження при заклинюванні містить задатчик верхнього порогу, граничний елемент, датчик кута повороту, вал якого жорстко з'єднаний з валом зірки натяжної станції та підключений до входу блока дворазового диференціювання, регульований асинхронний електропривод конвеєра.



Фіг. 1

UA 74793 U

Пристрій належить до гірничої промисловості, а саме до електроприводів забійних скребкових конвеєрів та контрольно-захисної апаратури для них, та може бути використаний у вугільній, сланцевій та калійній промисловості.

5 Відомий пристрій для захисту ланцюга скребкового конвеєра від перевантаження, що включає порожнистий вал, встановлений на вхідному валу блока приводної зірки, який оснащений датчиком крутильного моменту, вихід якого через електронну схему з'єднаний з блоком керування електромагнітної муфти конвеєра [1].

10 Недоліком вказаного пристрою являється те, що в аварійних ситуаціях момент заклинювання ланцюга визначається одночасно (не раніше) з початком процесу навантаження редуктора та двигуна, що не виключає імовірності їх пошкодження. Крім того, підключення порожнистого вала на низькообертovому боці редуктора, де момент, що передається, великий потребує його виготовлення, виходячи з передачі повного навантаження, що призводить до збільшення габаритів приводних блоків діючих конвеєрів.

15 Найбільш близьким за технічною суттю до запропонованого являється пристрій захисту ланцюга скребкового конвеєра від перевантаження, що включає задатчик верхнього порогу, граничний елемент, датчик струму двигуна та електромагнітну муфту [2].

При заклинюванні ланцюга конвеєра навантаження на приводному двигуні зростає, струм збільшується до порогу спрацювання граничного елемента, після чого знімається живлення з електромагнітної муфти і тягове зусилля на ланцюг не передається.

20 Основним недоліком такого пристрою в аварійних режимах є те, що видача сигналу на відключення електромагнітної муфти виникає лише після навантаження усіх кінематичних ланок конвеєра від точки заклинювання до двигуна, що призводить до їх підвищеного спрацювання та пошкодження. Крім того, струм асинхронного двигуна та момент на валу непропорційні в усьому діапазоні їх зміни, зростання струму запізнюється через наявність індуктивності, а тому даний пристрій придатний більше для захисту від перевантаження саме двигуна, аніж ланцюга конвеєра.

25 Задачею корисної моделі є зниження динамічних навантажень в тяговому органі скребкового конвеєра при заклинюванні та підвищення надійності роботи приводу в аварійних ситуаціях шляхом визначення моменту заклинювання ланцюга до початку аварійного навантаження кінематичних ланок в зоні приводної станції. Така задача може бути вирішена в промислово вироблюваних конвеєрах, в яких тягове зусилля від приводної зірки передається на холосту гілку, а транспортування вантажу здійснюється по робочій гілці в напрямку від приводної станції.

30 Поставлена задача вирішується тим, що пристрій захисту ланцюга скребкового конвеєра від перевантаження при заклинюванні, що включає задатчик верхнього порогу, граничний елемент, згідно з корисною моделлю, оснащується датчиком кута повороту, вал якого жорстко з'єднаний з валом зірки натяжної станції та підключений до входу блока дворазового диференціювання, вихід якого підключений до першого входу граничного елемента, вихід датчика верхнього порогу підключений до другого входу граничного елемента, а вихід граничного елемента підключений до входу регульованого асинхронного електроприводу конвеєра.

40 Суть корисної моделі пояснюється кресленнями, де на фіг. 1 представлена її структурна схема реалізації, та фіг. 2, де представлений графік імпульсу прискорення зірки натяжної станції, знятий з розробленої комп'ютерної моделі конвеєра при заклинюванні ланцюга.

45 Привід скребкового конвеєра складається з регульованого асинхронного привода 1, редуктора 2, приводної зірки 3, через яку тягове зусилля передається на скребковий ланцюг 4 та зірку 5 натяжної станції. Пристрій для захисту ланцюга скребкового конвеєра від перевантаження при заклинюванні включає датчик кута повороту 6, вал якого жорстко з'єднаний з валом зірки 5 натяжної станції, блок дворазового диференціювання 7, через який датчик кута повороту 6 з'єднаний з граничним елементом 8, задатчик верхнього порогу 9 з уставкою прискорення a_{\max} , яка значно перевищує значення прискорення зірки 5 в неаварійних режимах роботи конвеєра.

50 Принцип дії пристрою базується на тому, що він дозволяє визначити момент заклинювання робочого органу раніше, ніж будуть навантажені усі кінематичні ланки конвеєра, що дозволяє вчасно вимкнути приводну станцію та запобігти підвищеному зношенню та пошкодженню механічного обладнання, а також підвищує надійність роботи конвеєра з урахуванням маючих місць типових аварійних ситуацій.

Пристрій захисту ланцюга скребкового конвеєра від перевантаження при заклинюванні працює наступним чином.

60 Після пуску конвеєра, в ході його нормальної роботи з постійною середньою швидкістю в усталеному режимі, миттєве прискорення $a_{\text{мит}}$ зірки 5, яке безперервно розраховується в блоці

дворазового диференціювання 7, мале. При заклинюванні ланцюга 4 хвиля зусиль розповсюджується від точки заклинювання, яка знаходиться на робочій гілці конвеєра, по робочій гілці до зірки 5 натяжної станції, викликаючи різке (імпульсне) збільшення її прискорення, тому що вона має малий момент інерції в порівнянні з ротором двигуна. Хвиля, загальмувавши зірку 5 натяжної станції, проходить далі по холостій гілці до приводної станції та буде значно навантажувати її ланки, якщо до цього моменту не вжити засобів по зниженню динамічних зусиль в ланцюзі 4. Граничний елемент 8, виявивши перевищення прискорення зірки 5 вище заданого в задатчику верхнього порогу 9 рівня a_{max} , видає сигнал на регульований асинхронний привод 1 конвеєра, який забезпечує різні (промислово реалізовані в ньому) способи аварійного гальмування конвеєра.

Кінетична енергія двигуна, який обертається, гаситься в ході його екстреного гальмування, рушійний момент не створюється, ланцюг ослаблюється (не натягується) і в результаті хвиля деформацій від заклинювання, яка поширюється по холостій гілці, не спричиняє ударної дії по механічній частині приводної станції та не рве тяговий ланцюг.

Для підтвердження працездатності заявленого пристрою була розроблена математична модель скребкового конвеєра CP72, який випускається Харківським машинобудівним заводом "Світло шахтаря", з використанням реальних значень параметрів механічного та електромеханічного обладнання. Робочий орган конвеєра був представлений 200-масовим пружно-в'язким ланцюжком ланок. Швидкість поширення хвилі деформацій в ланцюгу від заклинювання, отримана на моделі, відповідає відомим з наукової літератури значенням від $v=1000$ м/с до $v=3000$ м/с. Експеримент на такій комп'ютерній моделі показав, що стандартний енкодер з 10000 імпульсів на оберт успішно виділяє імпульсне переміщення зірки натяжної станції, викликане проходженням хвилі деформацій від заклинювання при попаданні скребка в риштак посередині робочої гілки, а чисельне диференціювання по методу трьох точок дозволяє отримати сигнал прискорення зірки та надійно виділити його з середнього шумливого значення обчислюваного прискорення в неаварійних режимах.

Таким чином, використання запропонованого пристрою дозволить знизити динамічні навантаження в тяговому органі скребкового конвеєра при заклинюванні, що збільшить його довговічність, та підвищити надійність роботи приводу в аварійних ситуаціях.

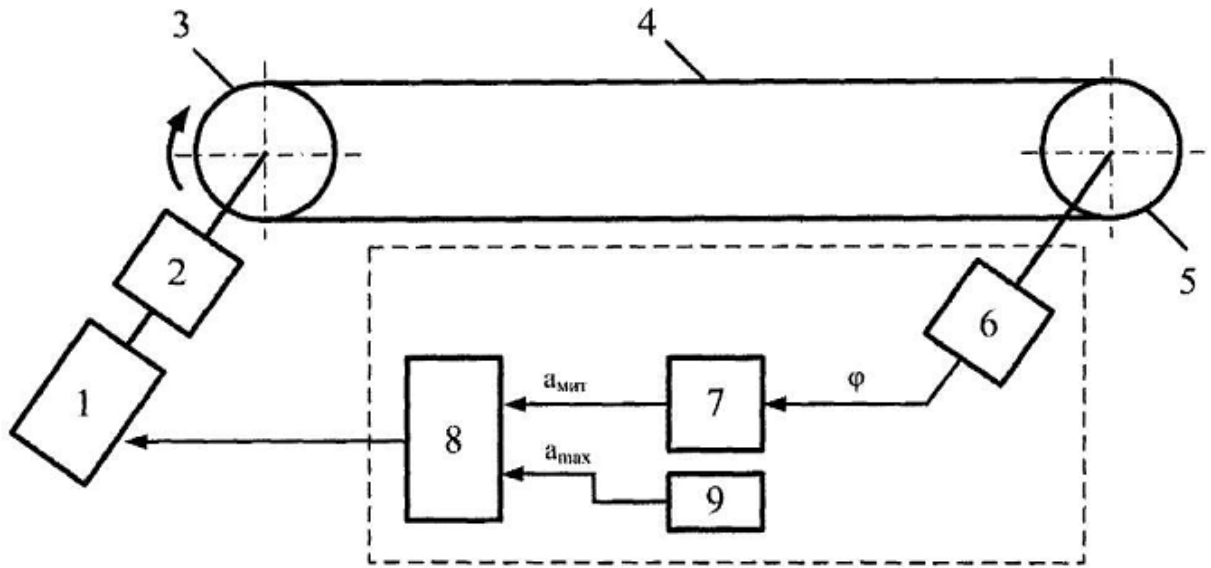
Джерела інформації:

1. Сидоров П.Г., Козлов С.В., Скурвидас А.К., Иванов В.Е., Губарев В.В., Сурков В.В., Привод скребкового конвейера и устройство для измерения крутящего момента. Патент RU 95113834, 20.08.1997.

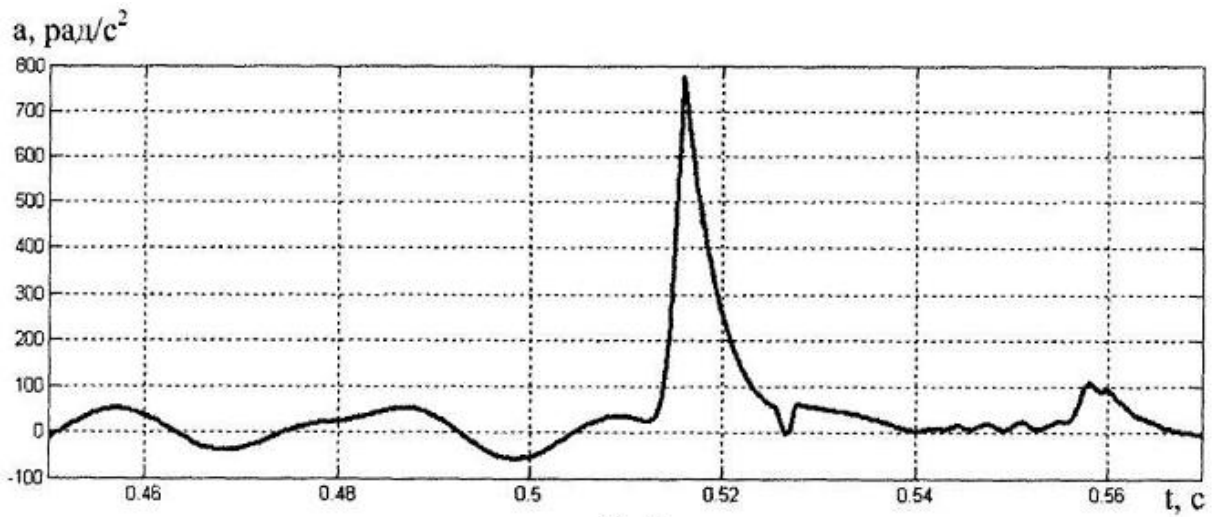
2. Дубінін С.В., Мальцев Л.Є., Кривушенко М.Т., Пристрій захисту ланцюга скребкового конвеєра від перевантаження. Патент UA 7608, Бюл., № 3 29.09.1995.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Пристрій захисту ланцюга скребкового конвеєра від перевантаження при заклинюванні, що містить задатчик верхнього порогу, граничний елемент, який **відрізняється** тим, що він оснащений датчиком кута повороту, вал якого жорстко з'єднаний з валом зірки натяжної станції та підключений до входу блока дворазового диференціювання, вихід якого підключений до першого входу граничного елемента, вихід задатчика верхнього порогу підключений до другого входу граничного елемента, а вихід граничного елемента підключений до входу регульованого асинхронного електроприводу конвеєра.



Фіг. 1



Фіг. 2

Комп'ютерна верстка А. Крижанівський

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601