



УКРАЇНА

(19) UA (11) 65262 (13) U
(51) МПК (2011.01)
B66C 17/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) КРАНОВИЙ МЕХАНІЗМ ПІДЙОМУ

1

2

(21) u201107698

(22) 20.06.2011

(24) 25.11.2011

(46) 25.11.2011, Бюл.№ 22, 2011 р.

(72) ПРОЦЕНКО ВЛАДИСЛАВ ОЛЕКСАНДРОВИЧ

(73) ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МОРСЬКИЙ
ІНСТИТУТ(57) 1. Крановий механізм підйому, що містить
вантажний барабан, сполучений з ним редуктор та

двигун, що сполучений з редуктором, який **відрізняється** тим, що редуктор містить циліндричну зубчасту передачу, зубці шестірни та колеса якої виконані евольвентними гвинтовими, а кут їх зачеплення виконаний в межах 75...80°.

2. Крановий механізм підйому за п. 1, який **відрізняється** тим, що шестірна передачі виконана у вигляді однозахідного гвинта.

Корисна модель належить до машинобудування та підйомно-транспортних машин, а саме до кранових механізмів підйому, зміни вильоту, переміщення та повороту, і може бути використаний у всіх типах вантажопідйомних кранів, а також самостійно в якості лебідки при виконанні транспортних або монтажних операцій.

Відомий механізм підйому, що містить сполучений з вантажним барабаном редуктор, двигун, що сполучений з редуктором за рахунок муфти, одна з напівмуфт якої виконана з гальмівним шківом, який охоплений колодкою гальма (див. книгу: Иванов М.Н., Комаров М.С. Детали машин и подъемно-транспортные машины. -Львов: Издательство ЛГУ, 1960. - с.486-487).

Недоліком описаного механізму підйому є складність, низька надійність та ремонтпридатність за рахунок наявності колодкового гальма, яке характеризується швидким зносом фрикційних накладок, складністю регулювання та ремонту, а також низькою надійністю.

Відомі також самогальмівні зубчасті передачі, які можуть працювати в тяговому та гальмівному режимах (див. А.с. СРСР №693076 опубл. 25.10.79, та А.с. СРСР №1779848 опубл. 07.12.92).

Задачею даної заявки є створення механізму підйому, в якому за рахунок конструктивного виконання можливо було б підвищити надійність та ремонтпридатність, а також спростити конструкцію.

Розв'язання поставленої задачі забезпечується тим, що крановий механізм підйому, що містить сполучений з вантажним барабан, сполучений з ним редуктор та двигун, що сполучений з редуктором, який відрізняється тим, що редуктор містить циліндричну зубчасту передачу, зубці шестірни та

колеса якої виконані евольвентними гвинтовими, а кут їх зачеплення виконаний в межах 75...80°, або шестерня передачі у вигляді однозахідного гвинта.

Виконання редуктора з циліндричною зубчастою передачею із кутом зачеплення 75...80% за рахунок її здатності до самогальмування, дозволяє виключити застосування в пропонованому крановому механізмі підйому колодкового гальма, що дає змогу спростити конструкцію механізму, підвищити його надійність та ремонтпридатність за рахунок уникнення необхідності ремонту та регулювання гальма, а виконання шестірни передачі у вигляді однозахідного гвинта дозволяє додатково підвищити плавність роботи механізму.

На Фіг.1 показана кінематична схема пропонованого кранового механізму підйому. Він складається з електродвигуна 1, який сполучений зі входним валом 2 редуктора 3 пружною муфтою 4. На входному валу 3 встановлена шестерня 5 емогальмівної зубчастої передачі (колеса передачі показані жирними лініями), яка введена в зачеплення з колесом 6 самогальмівної зубчастої передачі, яке встановлене на проміжному валу 7 редуктора. На проміжному валу 7 встановлена шестерня 8 тихохідної зубчастої передачі, яка введена в зачеплення з колесом 9, яке встановлене на вихідному валу 10 редуктора. Вихідний вал 10 через компенсуючу муфту 11 сполучений з вантажним барабаном 12.

Пропонований механізм підйому працює наступним чином. При увімкненні двигуна 1 він, через пружну муфту 4, передає обертання входному валу 2 редуктора 3. Разом з валом 2 обертається шестерня 5 емогальмівної зубчастої передачі і приводить у обертання колесо 6 емогальмівної зубчастої передачі та проміжний вал 7. Проміжний

(19) UA (11) 65262 (13) U

вал 7 передає обертання через шестерню 8, колесо 9, вихідний вал 10 та муфту 11 на вантажний барабан 12, спричиняючи намотування каната та підйом вантажу. Шестерня 5 і колесо 6 емогальмівної передачі при цьому працюють в тяговому режимі з високим ККД.

Після зупинки електродвигуна 1 підйом припиняється. Вантаж під дією сили ваги намагається опускатися вниз, при цьому сила ваги, через канат намагається спричинити обертання вантажного барабана 12, муфти 11, валу 10, коліс 9, 8, валу 7. колеса 6, та шестірни 5, вала 2, муфти 4 та двигуна 1. При цьому ведучим стає колесо 6, а веденою - шестерня 5, і наступає режим самогальмування. При цьому автоматично припиняється рух коліс 8, 9, валів 7 і 10, муфти 11 та вантажного барабана 12, а вантаж утримується в підвішеному стані. Для опускання вантажу необхідно реверсувати двигун 1 та шестерню 5 обертати в протилежному напрямку, відгальмовуючи механізм підйому.

На Фіг.2 показана схема зусиль, що діють на зубці шестірни 5 та колеса 6 в режимі самогальмування. Буквами O_1 і O_2 позначені центри колеса 6 і шестірни 5 відповідно, лінія N_1N_2 - лінія зачеплення з кутом зачеплення $75...80^\circ$. P_1P_2 - активна лінія зачеплення, довжина якої менша кроку зачеплення, що не забезпечує необхідне перекриття, тому зачеплення виконане гвинтовим. При самогальмуванні ведучим є колесо 6, на яке збоку шестірни 5 діє повна сила F_{n2} , яка за рахунок наявності сили тертя відхиляється відносно лінії зачеплення N_1N_2 на кут тертя μ_t . Лінія дії сили F_{n2} перетинає лінію центрів O_1O_2 далеко від кінематичного полюса П, в силовому полюсі Π_{F_2} чи Π_{F_2} , що забезпечує, в залежності від параметрів зачеплення, різний ступінь самогальмування механізму, до заклинювання.

Виконання редуктора з циліндричною зубчастою передачею із кутом зачеплення $75...80^\circ$, за рахунок її здатності до самогальмування, дозволяє виключити застосування в пропонованому крановому механізмі підйому колодкового гальма. Це дає змогу спростити конструкцію механізму, підвищити його надійність та ремонтпридатність за

рахунок уникнення необхідності ремонту та регулювання гальма, а виконання шестірни передачі у вигляді однозахідного гвинта дозволяє додатково підвищити плавність роботи механізму.

Сукупність наведених ознак є новим технічним рішенням, неочевидним з базового рівня техніки, їх втілення можливе в умовах реального промислового виробництва при незначній зміні базових технологічних процесів.

Виконання конструкції можливе в широкому діапазоні розмірів. Наприклад, для механізму підйому вантажу мостового електричного крана за ГОСТ 25546-82, вантажопідйомністю 8т, демонтаж колодкового гальма та установка в редукторі самогальмівної зубчастої передачі з модулем 4 мм і кутом зачеплення 76° забезпечує еквіваленту базовому варіанту навантажувальну здатність. При цьому застосування самогальмівної передачі дозволяє збільшити ресурс механізму підйому на 50... 100% і підвищити надійність роботи на 50...70%.

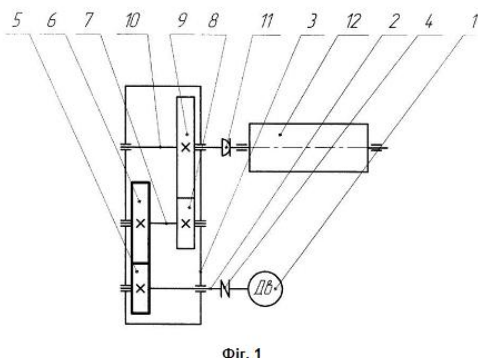
Економічний ефект від впровадження пропонованого механізму підйому полягає в збереженні його від поломок, а також підвищенні довговічності. При середній вартості подібного механізму $3=2000...5000$ у.о., збільшення її ресурсу на 50...100% продовжує в таких же межах термін її експлуатації, що забезпечує зниження витрат Z_p на її придбання в межах $Z_p=(0,5...1,0)3$ або $(0,5...1,0)(2000...5000)$ у.о.= $1000...5000$ у.о. Витрати на виготовлення і монтаж коліс самогальмівної передачі не перевищують $500...1000$ у.о., що забезпечує економічний ефект на один механізм: $E=(1000...5000)$ у.о.- $(500...1000)$ у.о.= $500...4000$ у.о.

При річній потребі країни в подібних механізмах близько 500шт., очікуваний економічний ефект складе:

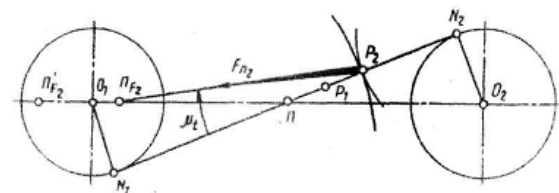
$$\Sigma E=(500...4000 \text{ у.о.}) \times 500 \text{ шт.} = 250 \text{ тис. у.о.} \dots 2 \text{ млн. у.о.}$$

Таким чином, наведені дані свідчать про доцільність широкого впровадження пропонованих кранових механізмів підйому.

В даний час виконується підготовка до впровадження даних механізмів підйому кранах Машинобудівного заводу м. Херсона.



Фіг. 1



Фіг. 2