УКРАЇНА

(19) UA (11) 50548 (13) A

(51) 6 A61F2/76

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ

ОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

видається під відповідальність власника патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИПРОБУВАННЯ ПРОТЕЗІВ СТЕГНА НА ЕКСПЛУАТАЦІЙНУ МІЦНІСТЬ

(21) 2002021036
(22) 08 02 2002
(24) 15 10 2002
(46) 15 10 2002, Бюл № 10, 2002 р
(72) Коц Ірина Іванівна, Коц Іван Васильович, Дец Олександр Юрійович, Ященко Раіса Василівна
(73) ВІННИЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
(57) Пристрій для випробувань протезів стегна на експлуатаційну міцність, який містить опорну площадку для розміщення протеза, що випробовується, на платформі з можливістю повороту навколо горизонтальної і вертикальної осей, механізм повороту опорної площадки, механізми осьового і ротаційного навантаження з спеціальною головкою для кріплення протеза, який **відрізняється** тим, що він обладнаний електрогідравлічним приводом, що складається з насосної установки з привідними гідронасосами, які через електрогідравлічні підсилювачі з'єднані з силовими гідроциліндрами повороту опорної площадки, осьового і ротаційного навантаження, що сполучені з поршневими і штоковими порожнинами виконавчих гідроциліндрів, які в свою чергу зв'язані, відповідно, з опорною площадкою і із зовнішньою і внутрішньою головками для кріплення протеза, а також системою дистанційного автоматичного керування, що містить задатчики форми, амплітуди і частоти повторень робочих циклів силового динамічного навантаження, які з'єднані з керованими електрогідравлічними підсилювачами

1

Даний винахід відноситься до медичної техніки, зокрема, до пристроїв і пристосувань, призначених для випробувань протезних виробів на експлуатаційну міцність, і може бути використаний для ресурсних і прискорених випробувань вказаних виробів при відпрацюванні нових конструкцій і матеріалів їх основних деталей

Відомий пристрій для випробування протезів стегна на довговічність (а с СРСР №157824, МПК A61F 2/76, 1963р), що містить платформу встановлену на роликах, яка приводиться в зворотньопоступальний рух за допомогою кривошипношатунного механізму Платформа служить опорою для випробуваного протезу, закріпленого на штовхачі, який встановлений в шарнірі з можливістю осьового переміщення і коливання в площині руху платформи Через штовхач, за допомогою ролика випробуваний протез підтискається натискною пластиною до платформи Зусилля притискання регулюється гвинтом Таким чином, величина сил, діючих на протез обумовлена затягненням пружини, а закон зміни їх на протезі у циклі навантаження визначається профілем натискної пластини

2

Недоліком цього пристрою є невідповідність закону навантаження протеза під час випробувань (синусоідальний закон навантаження) реальним умовам - відсутнє повне розвантаження, що відповідає переносу ноги Крім того, в даному пристрої ускладнене переналаштовування, що здійснюється заміною натискної планки - зміна закону навантаження, і кривошипу – зміна довжини кроку

Відомий також пристрій для випробування протезів стегна (Клименко Н И Устройство циклового нагружения протезов бедра Протезирование и протезостроение М ,1960, вып III (УП), с 56-61) Навантаження протеза в цьому пристрої в опорний період кроку задається за допомогою шестиланкового механізму, що приводиться від електродвигуна через клинопасову передачу і редуктор Протез встановлюється на опорну дошку, при цьому точка його підвісу може зміщуватись по вертикалі, викликаючи стиснення пружини і забезпечуючи цим навантаження випробуваного протезу силою заданої величини Регулювання положення точки підвісу, тобто зусилля затягнення пружини навантаження, здійснюється за допомогою спеціа-

(19) UA (11) 50548 (13) A

льного пристосування Переносний період кроку на даному стенді імітується за допомогою штанги, яка виходить із зачеплення з ропиком в крайньому положенні опорної дошки і відключається разом з бедром під дією пружини

До недоліків даного пристрою відноситься жорстка залежність (неможливість зміни) закону навантаження протезу в опорний період кроку від геометрії шестиланкового механізму, В цьому стенді не передбачено регулювання вигинаючого моменту в фронтальній площині і торсійного моменту

За прототип обраний пристрій для випробувань протезів стегна на довговічність (а,с СРСР №1477402, МПК А61F 2/76, бюл №17, 1989р), що містить електропривід, рухомий візок, що переміщується зворотньо-поступально за допомогою кривошшно-шатунного механізму, притискний стержень з спеціальною головкою для кріплення протезу, опорну площадку, на яку опирається випробуваний протез і яка встановлена на платформі з можливістю повороту навколо горизонтальної і вертикальної вісей Така конструкція дає можливість створити в опорний період кроку торсійний момент (обертаючи опорну площадку навколо вертикальної осі) і вигинаючий момент в фронтальній площині (обертаючи опорну площадку навколо горизонтальної осі), а також дозволяє змінювати ці моменти

Даному пристрою властиві основні недоліки аналогічні вищезгаданим, а саме, невідповідність законів навантаження протезу під час випробувань реальним умовам експлуатації, так як механізм створення сил навантаження не дозволяє їх відтворювати або змінювати, Крім того, в таких пристроях спостерігається викривлення заданої форми циклу навантаження, що викликається пружними недосконалостями випробуваного приладу

В основу винаходу поставлена задача створення пристрою для випробувань протезів стегна на експлуатаційну міцність, в якому шляхом введення нових елементів та зв'язків між ними, досягається відповідне корегування закону керування режимами навантаження

Поставлена задача вирішується тим, що в пристрій для випробувань протезів стегна на експлуатаційну міцність, який містить опорну площадку для розміщення протезу, що випробовується, встановлену на платформі з можливістю повороту навколо горизонтальної і вертикальної вісей, механізм повороту опорної площадки, механізми осьового і ротаційного навантаження з спеціальною головкою для кріплення протезу, згідно з винаходом, введений електрогідравлічний привід, що складається з насосної установки з привідними гідронасосами, які через електрогідравлічні підсилювачі з'єднані з силовими гідроциліндрами повороту опорної площадки, осьового і ротаційного навантаження, що сполучені з поршневими і штоковими порожнинами виконавчих гідроциліндрів, які, в свою чергу, зв'язані, відповідно, з опорною площадкою і зовнішньою та внутрішньою головками для кріплення протезу, а також системою дистанційного автоматичного керування, що містить задатчики форми, амплітуди і частоти повторень робочих циклів силового динамічного навантаження, які з'єднані з керованими електрогідравлічними підсилювачами

Технічний результат, а саме компенсація викривлень, що вносяться пружними недосконалостями зразка, який випробовується, в форму робочого циклу, досягається за рахунок введення в пристрій задатчиків форми, амплітуди і частоти повтору робочих циклів силового динамічного навантаження і керованих електрогідравлічних підсилювачів, що призводить до відповідного корегування закону керування режимами навантаження і дозволяє підвищити точність відтворення заданих законів навантаження

На фіг 1 представлена конструктивна схема запропонованого пристрою, вид збоку, на фіг 2 - цей же прилад, вид спереду, на фіг 3 зображена схема електрогідравлічного приводу вузлів динамічного навантаження, і на фіг 4 -система дистанційного автоматичного керування електрогідравлічним приводом

Пристрій (фіг 1 і 2) містить опорну площадку 1, на яку встановлюється протез стегна 2, що випробовується зі стопою 3 Опорна площадка 1 встановлена на поворотному секторі 4, який з'єднаний силовим гідроциліндром 5 поворотоопорної площадки і керованим електрогідравлічним підсилювачем 6, На поворотному секторі 4 і опорній площадці 1 розміщені давачі повороту і зусиль, відповідно 7 і 8, призначені для фіксування зміни кінематичних і динамічних параметрів Верхня частина протезу 2 закріплена в спеціальній головці 9, розташовані в цапфах 10, з можливістю коливань в сагітальній площині при коливанні стопи 3 На зовнішній головці 9 встановлено корпус силового гідроциліндра 11 осьового навантаження, що з'єднаний з керованим електрогідравлічним підсилювачем 12, а через важіль 13 зовнішня головка 9 взаємодіє з силовим гідроциліндром 14 ротаційного навантаження, який з'єднаний з керованим електрогідравлічним підсилювачем 15 Шток силового гідроциліндра 11 осьового навантаження взаємодіє із внутрішньою головкою 16, яка, в свою чергу, за допомогою системи шарнірів зв'язана із зовнішньою головкою 9

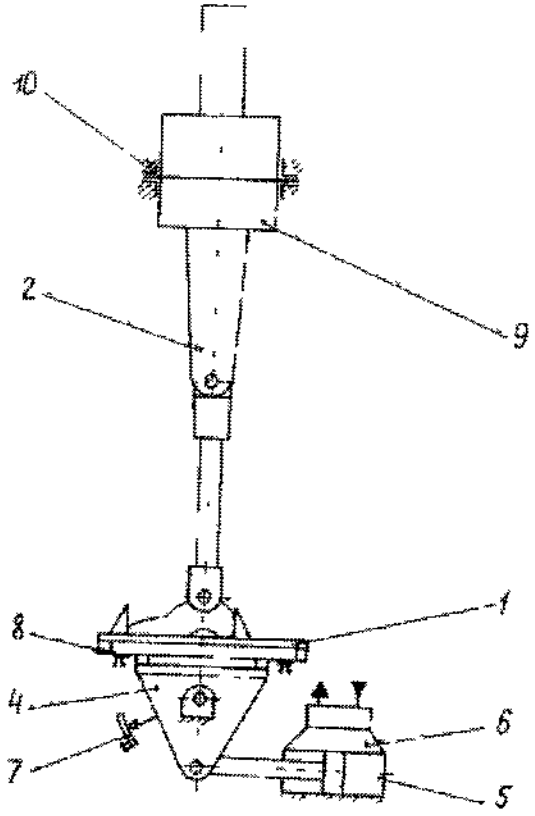
Електрогідравлічний привід (фіг 3) складається з насосної установки з трьома привідними гідронасосами 17, 18 і 19, які за допомогою напірних гідроліній зв'язані через керовані електрогідравлічні підсилювачі 6, 12, 15 з відповідними силовими гідроциліндрами повороту опорної площадки 5, ротаційного навантаження 14 і осьового навантаження 11, Крім того, кожний керований електрогідравлічний підсилювач гідролініями сполучений з поршневими і штоковими порожнинами силових гідроциліндрів 5, 11, 14, а також зі зливною магістраллю, В кожній з напірних магістралей встановлені запобіжно-переливні клапани 20, 21, 22, а також манометри контролю тиску 23, 24, 25

Система дистанційного автоматичного керування електрогідравлічним приводом (фіг 4) містить задатчик форми, амплітуди і частоти повторень робочих циклів силового динамічного навантаження виконаний у вигляді персональної електронно-обчислювальної машини (ПЕОМ) 26 і мікропроцесорний контролер 27, який через циф-

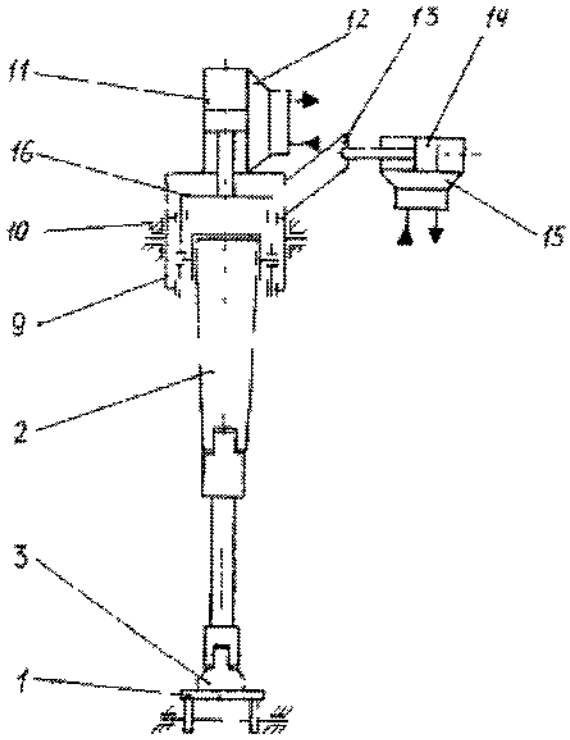
роаналогові перетворювачі 28, 29, 30 з'єднаний з керованими електрогідравлічними підсилювачами 6, 15, 12, призначеними для керування робочим циклом навантаження за допомогою силових гідроциліндрів 5, 14, 11 Силові і рухомі елементи запропонованої установки сполучені шляхом сімейства давачів повороту чи переміщень і зусиль 31, 32, 33, встановлених по кожному напрямку і з'єднаних через аналогоцифрові перетворювачі 34, 35, 36 з мікропроцесорним контролером 27 і ПЕОМ 26

Робота пристрою для випробування протезів стегна на експлуатаційну міцність виконується у відповідності з заданою програмою і режимами навантажень Для створення циклічного навантаження з пульта ПЕОМ 26 за заданою програмою проводиться пуск насосної установки, в результаті чого привідні гідронасоси 17, 18, 19 нагнітають робочу рідину в напірній гідролінії, що з'єднують їх через керовані електрогідравлічні підсилювачі 6, 15, 12 з виконавчими силовими гідроциліндрами навантаження 5, 14, 11 На електронні блоки керування електрогідравлічними підсилювачами подаються керуючі електричні сигнали, що змінюються за заданою програмою, згідно якої відбувається зміна тиску в поршневих і штокових порожнинах силових гідроциліндрів 5, 14, 11, викликаючи цим їх відповідні переміщення або зміну зусилля навантаження При цьому буде циклічно відбуватись поворот коливання опорної площадки 1, де встановлена стопа 3 випробуваного протезу 2, а також його осьове і ротаційне навантаження

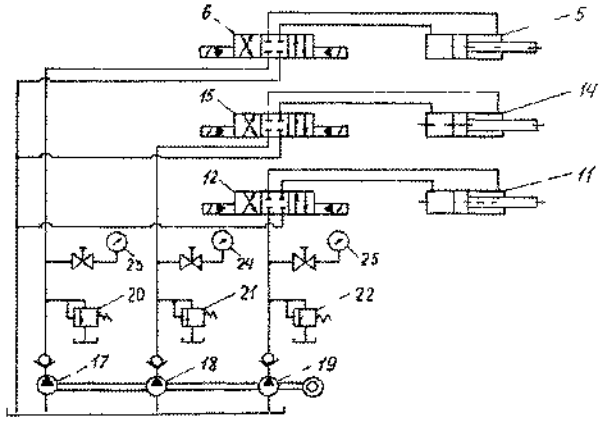
Задаючи за допомогою ПЕОМ 26 і інших електронних вузлів різні режими навантаження, можна в широких межах змінювати частоту повторень циклічних навантажень у всіх напрямках В результаті цього можна буде імітувати реальні умови експлуатації протезів, проводити їх форсовані випробування при відпрацюванні їх конструктивних елементів і матеріалів основних деталей Плавні програмовані зміни вигинаючих і торсійних моментів в необхідних площинах дозволяють достовірно відтворювати навантаження, що мають місце в процесі ходьби



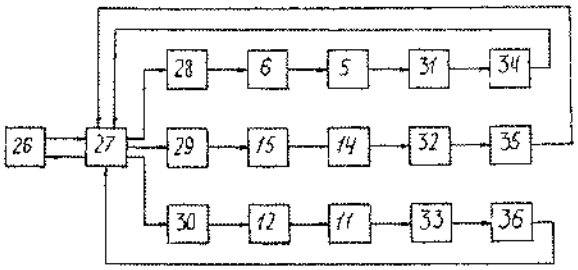
Фіг.1



Фіг 2



Фіг 3



Фіг 4

ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)
вул Сім'ї Хохлових, 15, м Київ, 04119, Україна
(044) 456 – 20 – 90

ТОВ "Міжнародний науковий комітет"
вул Артема, 77, м Київ, 04050, Україна
(044) 216 – 32 – 71