



УКРАЇНА

(19) UA (11) 94319 (13) C2  
(51) МПК  
A61F 2/76 (2011.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

### (54) СТЕНД ДЛЯ ВИПРОБУВАНЬ ВУЗЛІВ ПРОТЕЗІВ ВЕРХНІХ КІНЦІВОК

1

(21) а200909994

(22) 01.10.2009

(24) 26.04.2011

(46) 26.04.2011, Бюл.№ 8, 2011 р.

(72) ЩЕТИНІН ВІКТОР ВІКТОРОВИЧ, СТАРЧЕНКО  
ЮРІЙ ІВАНОВИЧ

(73) УКРАЇНСЬКИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ІН-  
СТИТУТ ПРОТЕЗУВАННЯ, ПРОТЕЗОБУДУВАННЯ  
ТА ВІДНОВЛЕННЯ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ

(56) UA 77525 C2, 15.12.2006

SU 942737 A, 15.07.1982

SU 961691 A, 05.10.1982

SU 434940 A, 20.11.1974

SU 626776 A, 14.08.1978

SU 314520 A, 07.12.1971

SU 888987 A, 25.12.1981

US 3491378 A, 27.01.1970

CN 101357086 A, 04.02.2009

JP 2007307011 A, 29.11.2007

ГОСТ Р ИСО 10328-2007 Протезирование. Испы-  
тания конструкции протезов нижних конечностей. -  
2007.

Журнал ВЕСТНИК всероссийской гильдии протези-  
стов-ортопедов. - 2005, №1(19). - С.23-26, 32-35  
ГОСТ Р 52114-2003 Узлы механических протезов  
верхних конечностей. Технические требования и  
методы испытаний 2003.

2

(57) Стенд для випробувань вузлів протезів верх-  
ніх кінцівок, що включає станину, силовий привід з  
механізмом тиску, елементи кріплення протезів,  
механізм управління та елементи реверса, який  
**відрізняється** тим, що станина виконана з верти-  
кальною осью стійкою, на бокових поверхнях  
якої закріплені дві аналогічні плити з пазами для  
фіксації зразків протезів верхніх кінцівок, що ви-  
пробовуються; силовий привід виконано у вигляді  
двох пневмоциліндрів, кожен з яких оснащений  
пневморедуктором та пневмодроселем; пневмо-  
циліндри з можливістю відокремлення встановлені  
на відповідні кронштейни тензометричних датчи-  
ків, які жорстко закріплені на станині симетрично  
відносно осьової стійки; штоки пневмоциліндрів  
з'єднані з відповідними талрепами для встанов-  
лення зразків протезів, що випробовуються; тен-  
зометричні датчики через аналого-цифровий пе-  
ретворювач з'єднані з комп'ютером; на корпусах  
обох пневмоциліндрів з можливістю переміщення  
встановлено по два магнітних кінцевих вимикачі,  
які через комутатори та пневморозподільвачі  
з'єднані зі штоками відповідних пневмоциліндрів;  
пневмоциліндри через пневморозподільвач та  
редуктор з манометром сполучені з автономним  
компресором.

Винахід належить до медичної техніки, а саме  
до протезування та протезобудування, і може бути  
використаний для випробувань протезів верхніх  
кінцівок.

Випробування експлуатаційних характеристик  
протезів верхніх кінцівок повинно здійснюватися  
відповідно до стандарту ДСТУ Р ИСО 10328-2007  
на моделях повної конструкції або одного чи декі-  
лькох функціональних вузлів протеза, з викорис-  
танням оснащення, яке в цьому стандарті пред-  
ставлено у вигляді стенда з можливістю  
здійснювати зворотно-поступальний рух.

Відомий стенд для випробувань механізмів  
протезів верхніх кінцівок по АС. SU № 626776,  
1978 р., який включає станину (в оригіналі - осно-  
ву), електропривід, механізм тиску (в оригіналі -

механізм впливу), елементи кріплення протезів,  
механізм управління, виконаний у вигляді генера-  
тора випадкових чисел, сполучений з ним елект-  
ромагніт із штовхачем, датчик реверса. Механізм  
тиску виконано у вигляді блока з кулачковим дис-  
ком нерухомо закріпленого на валу електроприво-  
ду та двоплечого важеля, одне плече якого за до-  
помогою троса з роликком сполучене з блоком  
механізму тиску, а друге кінематично сполучене із  
штовхачем.

Цей пристрій прийнято за прототип.

Недоліки його полягають у складності констру-  
кції механізму управління через використання ге-  
нератора випадкових чисел та сполученого з ним  
електромагніта. Відсутність в пристрої елементів  
реєстрації параметрів випробувань не дозволяє

(13) C2

(11) 94319

(19) UA

проводити об'єктивну оцінку протезів верхніх кінцівок або їх функціональних вузлів. Крім того даним стендом неможливо проводити статичні випробування характеристик механічних вузлів протезів через те, що безпосереднє навантаження вузлів протезів не передбачено.

Технічною задачею винаходу є спрощення конструкції та розширення експлуатаційних можливостей стенда для випробувань механізмів протезів верхніх кінцівок.

Ця задача вирішена тим, що в стенді для випробувань вузлів протезів верхніх кінцівок, який включає станину, силовий привід з механізмом тиску, елементи кріплення протезів, механізм управління та елементи реверса, згідно з винаходом, в ньому станина виконана з вертикальною осью стійкою, на бокових поверхнях якої закріплені дві аналогічні плити з пазами для фіксації зразків протезів верхніх кінцівок, що випробовуються. Силовий привід виконано у вигляді двох пневмоциліндрів, кожен з яких оснащений пневморедуктором та пневмодроселем. Пневмоциліндри з можливістю відокремлення встановлені на відповідні кронштейни тензометричних датчиків, які жорстко закріплені на станині симетрично відносно осі стійки. Штоки пневмоциліндрів з'єднані з відповідними талрепами для встановлення зразків протезів, що випробовуються. Тензометричні датчики через аналого-цифровий перетворювач з'єднані з комп'ютером. На корпусах обох пневмоциліндрів з можливістю переміщення встановлено по два магнітних кінцевих вимикачі, які через комутатори та пневморозподільвачі з'єднані зі штоками відповідних пневмоциліндрів. Пневмоциліндри через пневморозподільвач та редуктор з манометром сполучені з автономним компресором.

Використання пневмоциліндра з двома пневмодроселями з магнітними кінцевими вимикачами дозволяє здійснювати циклічні навантаження вузлів механічних протезів верхніх кінцівок, регулювати амплітуду лінійних переміщень та частоту навантаження. Використання тензодатчиків з'єднаних через аналого-цифровий перетворювач з комп'ютером, дозволяє контролювати характеристики вузлів протезів в процесі статичних і динамічних випробувань механічних протезів верхніх кінцівок різних конструкцій. Жорстке закріплення кронштейна тензодатчика на станині стенда суттєво зменшує інерційну складову випробного навантаження і таким чином збільшує достовірність результатів випробувань. Аналогічне дзеркальне виконання стенда на одній станині з вертикальною осью стійкою дозволяє проводити одночасно випробування двох вузлів протезів, що розширює експлуатаційні характеристики стенда.

Суть винаходу пояснюється кресленнями, на яких показано:

Фіг. 1 - принципова схема пристрою, вигляд спереду;

Фіг. 2 - принципова схема пристрою, вигляд збоку;

Фіг. 3 - блок управління стендом.

Стенд для випробувань вузлів протезів верхніх кінцівок складається із станини 1, виконаної з

вертикальною осью стійкою, на бічних поверхнях якої закріплені дві аналогічні плити 2 з пазами 3, для встановлення та закріплення в них зразків 4 протезів верхніх кінцівок, що випробовуються. Паз 3 виконані на різних відстанях, що дає можливість проводити випробування різних за габаритами видів протезів верхніх кінцівок з різними типорозмірами. На станині 1 закріплені кронштейни 5 для встановлення тензометричних датчиків 6. Корпуси тензометричних датчиків 6 жорстко сполучені з пневмоциліндрами 7, з'єднаними з талрепами 8, на яких встановлюються зразки 4 протезів, що випробовуються. Тензометричні датчики 6 через аналого-цифровий перетворювач 9 з'єднані з комп'ютером 10. Для запобігання впливу механічних та електричних перешкод, аналого-цифровий перетворювач 9 і комп'ютер 10 встановлені окремо від механічної частини стенда. Кожен пневмоциліндр 7 оснащений пневморедуктором 11 з пневмодроселями 12. На корпусах пневмоциліндрів з можливістю переміщення встановлено по два магнітних кінцевих вимикачі 13, які через комутатори 14 та пневморозподільвачі 15 відповідно з'єднані зі штоками пневмоциліндра. Стиснене повітря для живлення пневмоциліндра 7 надходить від автономного компресора. Електричні з'єднання здійснені відповідно до функціональної схеми підключення стенда до IBM сумісного персонального комп'ютера 10.

Пристрій використовують наступним чином.

Зразки 4 протеза верхньої кінцівки, що випробовуються, одним кінцем встановлюють у відповідний паз 3 плити 2 стенда та закріплюють в ньому, а другим кінцем закріплюють на талрепі 8. Паз 3 дозволяють регулювати та вибирати оптимальне місце для закріплення зразка 4 протеза верхньої кінцівки, в залежності від його типорозміру.

При проведенні циклічних випробувань стиснене повітря для живлення пневмоциліндра 7 подається від зовнішнього джерела. За допомогою пневморедуктора 11 тиск повітря може плавно змінюватись від 1 до 6,3 бар, що змінює зусилля на штоці пневмоциліндра 7 від 16 до 100 Н. Для вибору необхідного зусилля навантаження на зразок 4 протеза, що випробовується, в ручному режимі, за допомогою пневморедуктора 11 встановлюють необхідний тиск. Для встановлення необхідної амплітуди переміщення штока пневмоциліндра 7 магнітні кінцеві вимикачі 13 (наприклад герметичний контакт - геркон) переміщують відносно корпуса пневмоциліндра та закріплюють на ньому на попередньо визначену відстань між кінцевими вимикачами 13. Для встановлення необхідної частоти навантаження за допомогою пневмодроселя 12 регулюють швидкість переміщення штока циліндра, що змінює швидкість надходження стисненого повітря та частоту навантаження на зразок 4, що випробовується. При циклічній роботі сигнал із магнітних кінцевих датчиків через комутатор 14 та пневморозподільвач 15 надходить на пневмоциліндр 7 та переключає його на зворотний хід, тобто реалізує реверс ходу штока пневмоциліндра 7, який періодично навантажує зразок 4, що випробовується та тензодатчик 6. Сигнали про величину навантаження з тензодатчика 6 через

аналого-цифровий перетворювач 9 передаються в комп'ютер 10 та фіксуються для подальшого аналізу.

При проведенні статичних випробувань пневмоциліндр 7 знімається із станини 1. На зразок 4, який випробовується, необхідне статичне зусилля задається через талреп 8, сприймається тензодатчиком 6 і через аналого-цифровий перетворювач 9 передається на комп'ютер 10. Одержані дані фіксуються та разом з даними, одержаними при циклічних випробуваннях, використовуються для подальшого аналізу експлуатаційної міцності механічних вузлів протезів.

В УкрНДІпротезування такий пристрій атестовано для проведення статичних та циклічних випробувань вузлів механічних протезів верхніх кінцівок для протезно-ортопедичних виробів, які випускаються на підприємствах галузі. Такий

стенд з використанням тензодатчиків з'єднаних через аналого-цифровий перетворювач з комп'ютером, дозволяє контролювати характеристики вузлів протезів та проводити статичні і динамічні випробування вузлів механічних протезів верхніх кінцівок різних конструкцій у відповідності з вимогами міжнародного стандарту ДСТУ Р 52114-2003.

Таким чином, можливість з великою точністю визначити експлуатаційну міцність при статичних і динамічних навантаженнях механічних вузлів протезів верхніх кінцівок має визначальне значення при вирішенні питань про впровадження нових розробок у виробництво. Можливість проведення випробувань одночасно двох вузлів протезів верхніх кінцівок на одному пристрої підвищує його експлуатаційні можливості, зменшує час на проведення випробувань та поліпшує зручність в роботі.

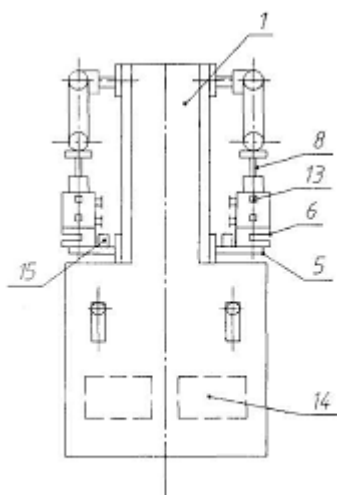


Fig. 1

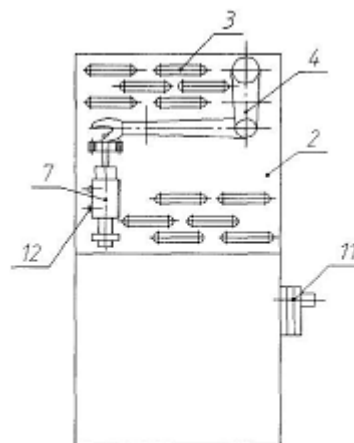


Fig. 2

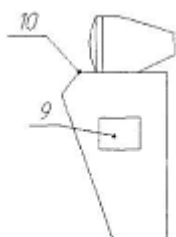


Fig. 3