



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 75048

(13) C2

(51) МПК (2006)
A61B 17/58МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) ПРИСТРІЙ БЛИСКУНОВА ДЛЯ ПОДОВЖЕННЯ ДОВГИХ КІСТОК

1

2

(21) 2002021344

(22) 18.02.2002

(24) 15.03.2006

(46) 15.03.2006, Бюл. № 3, 2006 р.

(72) Куценко Сергій Миколайович, Блискунов Олександр Іванович

(73) ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ "КРИМСЬКИЙ ЦЕНТР ТРАВМАТОЛОГІЇ І ОРТОПЕДІЇ ІМЕНІ О.І. БЛИСКУНОВА-"АБАС"

(56) SU 1189443, 07.11.1985

SU 1197658, 15.12.1985

SU 1646546, 07.05.1991

UA 34990, 15.03.2003

(57) Пристрій для подовження довгих кісток, який містить зовнішній і внутрішній циліндричний висушний порожнистий, що сполучені телескопічно, корпуси, які виконано з виступом і пазом, у внутрішньому корпусі виконано наскрізні отвори під фіксуючі гвинти, у стінці зовнішнього корпусу виконано нарізний отвір, у який встановлено гвинт-кронштейн, що містить опірну та нарізну гвинтову частини, храповий механізм, що сполучений з зовнішнім корпусом, та включає ведуче храпове колесо з храповими зубцями, яке містить корпус, ведене храпове колесо із зубцями, яке містить корпус, стопорне храпове колесо, ходовий гвинт, що розміщений зсередини корпусів, сполучений нарізним сполученням з внутрішнім висувним порожнистим корпусом та виконаний з хвостовиком фігурного некруглого перерізу для взаємодії з аналогічним фігурним отвором, який виконано у корпусі веденого храпового колеса, упорне кільце для ходового гвинта, яке виконане монолітно з зовнішнім корпусом, телескопічний розсувний шток-привід з кулею, який містить корпус і шток, виконаний з можливістю переміщення у корпусі та з'єднаний з одного боку вушками через вісь з пальцем, а з другого боку сполучений через кулю шарнірного сполучення з ведучим храповим колесом храпового механізму, що у свою чергу сполучене з зовнішнім корпусом байонетним сполученням, у корпусі ведучого храпового колеса на його поверхні виконані ненаскрізні на довжину та глибину пази, які виходять у торець, ведуче храпове колесо містить втулку, у якій з одного боку виконано торцеві виступи під пази, що знаходяться у корпусі ведучого храпового колеса, елементи кріплення втулки до

корпусу ведучого храпового колеса та пружину, розташовану у втулці, з другого боку якої виконано торцеві храпові зубці, з одного боку на торці корпусу веденого храпового колеса виконані храпові зубці для взаємодії з храповими зубцями втулки ведучого храпового колеса, з другого боку корпусу веденого храпового колеса на його поверхні виконано ненаскрізні на довжину та глибину пази, які виходять у торець, ведене храпове колесо також містить втулку, у якій з одного боку виконано торцеві виступи під пази корпусу веденого храпового колеса, елементи кріплення втулки веденого храпового колеса до корпусу веденого храпового колеса, пружину, що розташована також і у цій втулці, з другого боку якої також виконані торцеві храпові зубці, причому їх напрямком є протилежним напрямку храпових зубців втулки ведучого храпового колеса, стопорне храпове колесо виконано у вигляді стопорної втулки, що з одного торця має храпові зубці для взаємодії з втулкою веденого храпового колеса, а з другого торця має виступ під паз, який виконано в упорному кільці для ходового гвинта, який виконано монолітно з зовнішнім корпусом, виступ зовнішнього корпусу виконано у вигляді напівпризматичної шпонки, три бокових сторони якої мають плоскі поверхні, а на зовнішній поверхні четвертої бокової сторони, що відповідає внутрішній поверхні зовнішнього корпусу, розташовані виступи циліндричної форми, які виконано монолітно зі шпонкою і з можливістю входження їх у наскрізні отвори у зовнішньому корпусі, висота виступів шпонки відповідає товщині стінки зовнішнього корпусу, у пазах корпусів храпових коліс виконані додаткові заглиблення замкнутого контуру, у виступах втулок храпових коліс виконані отвори, елементи кріплення втулок храпових коліс до корпусів храпових коліс є штифтами, які встановлено у отвори виступів і які входять у виконані додаткові заглиблення пазів з можливістю вільного переміщення втулок відносно корпусів, який **відрізняється** тим, що вісь нарізної гвинтової частини зміщена відносно осі опірної частини гвинт-кронштейна на 0,5-0,8мм, на зовнішньому корпусі навколо нарізного отвору, у який встановлено гвинт-кронштейн, виконано виступ, у пальці, з'єднаному через вісь зі штоком, виконані з боку останнього бурт та торцевий отвір, у який загвин-

(13) C2

(11) 75048

(19) UA

чена пластина під вушка з отвором під вісь, та нарізний наскрізний поперечний отвір під блокува-

льний гвинт гребеня здухвинної кістки.

Винахід стосується медицини, а саме хірургічних пристроїв для лікування опірно-рухового апарату остеосинтезом.

Відомим є найближчий аналог винаходу - пристрій для подовження довгих кісток [патент України 34990 А, А61В17/58, 2001, "Пристрій для подовження довгих кістою"]. Пристрій для подовження довгих кісток містить зовнішній і внутрішній висувний порожнистий, які сполучені телескопічно, циліндричні корпуси, які виконано з виступом і пазом. У внутрішньому корпусі виконано наскрізні отвори під фіксуючі гвинти. У стінці зовнішнього корпусу виконано нарізний отвір, у який встановлено гвинт-кронштейн. Гвинт-кронштейн складається з опірної частини, у якій виконано поперечний наскрізний нарізний отвір під стопорний гвинт, та з нарізної гвинтової частини, на яких є співвісними. Пристрій містить храповий механізм, що сполучений з зовнішнім корпусом, що включає ведуче храпове колесо з храповими зубцями, яке містить корпус, ведене храпове колесо з зубцями, яке містить корпус, стопорне храпове колесо, ходовий гвинт, що розміщений зсередини корпусів, сполучений нарізним сполученням з внутрішнім висувним порожнистим корпусом та виконаний з хвостовиком фігурного некруглого перетину для взаємодії з аналогічним фігурним отвором, який виконано у корпусі веденого храпового колеса, упорне кільце для ходового гвинта, яке виконане монолітно з зовнішнім корпусом, телескопічний розсувний шток-привід з купою, який містить корпус і шток, виконаний з можливістю переміщення у корпусі та з'єднаний з одного боку провусинами через вісь з пальцем, на який у свою чергу нагвинчені гайка з упором, шайбою та контргайкою, а з другого боку сполучений через кулю шарнірного сполучення з ведучим храповим колесом храпового механізму, що у свою чергу сполучене з зовнішнім корпусом байонетним сполученням, у корпусі ведучого храпового колеса на його поверхні виконано не наскрізні на довжину і в глибину пази, які виходять у торець, ведуче храпове колесо також містить втулку, у якій з одного боку виконано торцеві виступи під пази корпусу веденого храпового колеса, елементи кріплення втулки веденого храпового колеса до корпусу веденого храпового колеса, пружину, що розташована також і у цій втулці, з

другого боку якої також виконані торцеві храпові зубці, причому їх напрямок є протилежним напрямку храпових зубців втулки ведучого храпового колеса, стопорне храпове колесо виконано у вигляді стопорної втулки, що з одного торця містить храпові зубці для взаємодії з втулкою веденого храпового колеса, а з другого торця має виступ під паз, який виконано в упорному монолітному кільці зовнішнього корпусу. Виступ зовнішнього корпусу виконано у вигляді напівпризматичної шпонки, три бокових сторони якої мають плоскі поверхні, а на зовнішній поверхні четвертої, бокової сторони, що відповідає внутрішній поверхні зовнішнього корпусу, розташовані виступи циліндричної форми, які виконано монолітно зі шпонкою і з можливістю входження їх у наскрізні отвори у зовнішньому корпусі, висота виступів шпонки відповідає товщині стінки зовнішнього корпусу. У пазах корпусів храпових коліс виконані додаткові заглиблення замкнутої контури, у виступах втулок храпових коліс виконані отвори, елементи кріплення втулок храпових коліс до корпусів храпових коліс є штифтами, які встановлено у отвори виступів і які входять у виконані додаткові заглиблення пазів з можливістю вільного переміщення втулок відносно корпусів.

Ознаками найближчого аналогу, що співпадають з суттєвими ознаками винаходу, у пристрої для подовження довгих кісток є такі: зовнішній і внутрішній циліндричний висувний порожнистий, що сполучені телескопічно, корпуси, які виконано з виступом і пазом, у внутрішньому корпусі виконано наскрізні отвори під фіксуючі гвинти, у стінці зовнішнього корпусу виконано нарізний отвір, у який встановлено гвинт-кронштейн, що містить опірну та нарізну гвинтову частини, храповий механізм, що сполучений з зовнішнім корпусом та включає ведуче храпове колесо з храповими зубцями, яке містить корпус, ведене храпове колесо із зубцями, яке містить корпус, стопорне храпове колесо, ходовий гвинт, що розміщений зсередини корпусів, сполучений нарізним сполученням з внутрішнім висувним порожнистим корпусом та виконаний з хвостовиком фігурного не круглого перетину для взаємодії з аналогічним фігурним отвором, який виконано у корпусі веденого храпового колеса, упорне кільце для ходового гвинта, яке виконане монолітно з зовнішнім корпусом, телескопічний розсувний шток-привід з кулею, який містить корпус і шток, виконаний з можливістю переміщення у корпусі з'єднаний з одного боку провусинами через вісь з пальцем, а з другого боку сполучений через кулю шарнірного сполучення з ведучим храповим колесом храпового механізму, що у свою чергу сполучене з зовнішнім корпусом байонетним сполученням, у корпусі ведучого храпового колеса на його поверхні виконано не наскрізні на довжину та глибину пази, які виходять у торець, ведуче храпове колесо містить втулку, у якій з одного боку

виконано горцеві виступи під пази, що виконані у корпусі ведучого храпового колеса, елементи кріплення втулки до корпусу ведучого храпового колеса та пружину, розташовану у втулці, з другого боку якої виконано торцеві храпові зубці, з одного боку на торці корпусу веденого храпового колеса виконані храпові зубці для взаємодії з храповими зубцями втулки ведучого храпового колеса з другого боку корпусу веденого храпового колеса на його поверхні виконано не-наскрізні на довжину та глибину пази, які виходять у торець, ведене храпове колесо також має мастити втулку, у якій з одного боку виконано торцеві виступи під пази корпусу веденого храпового колеса, елементи кріплення втулки веденого храпового колеса до корпусу веденого храпового колеса, пружину, що розташована також і у цій втулці, з другого боку якої також виконані торцеві храпові зубці, причому їх напрямок є протилежним напрямку храпових зубців втулки ведучого храпового колеса, стопорне храпове колесо виконано у вигляді стопорної втулки, що з одного торця має храпові зубці для взаємодії з втулкою веденого храпового колеса, а з другого торця має виступ під паз, який виконано в упорному кільці для ходового гвинта, який виконано монолітно з зовнішнім корпусом, виступ зовнішнього корпусу виконано у вигляді напівпризматичної шпонки, три бокових сторони якої мають плоскі поверхні, а на зовнішній поверхні четвертої, бокової сторони, що відповідає внутрішній поверхні зовнішнього корпусу, розташовані виступи циліндричної форми, які виконано монолітно зі шпонкою і з можливістю входження їх у наскрізні отвори у зовнішньому корпусі, висота виступів шпонки відповідає товщині стінки зовнішнього корпусу, у пазах корпусів храпових коліс виконані додаткові заглиблення замкнутого контуру, у виступах втулок храпових коліс виконані отвори, елементи кріплення втулок храпових коліс до корпусів храпових коліс є штифтами, які встановлено у отвори виступів і які входять у виконані додаткові заглиблення пазів, з можливістю вільного переміщення втулок відносно корпусів.

Технічним результатом винаходу є підвищення надійності пристрою при його роботі у імплантованому стані при дії силових навантажень, скорочення часу на проведення операції та зниження пошкоджень при імплантації пристрою.

Причини, що перешкоджають досягненню технічного результату при використанні найближчого аналога, викликані такими недоліками.

Встановлювання стопорного гвинта у поперечний нарізний отвір спірної частини обумовлене необхідністю запобігти самовигвинчуванню гвинта-кронштейна при дії перемінних динамічних навантажень, які виникають при подовженні кінцівки. Для його встановлення необхідно виконати канал у підвертлюговій області кістки на передній і задній її поверхнях. Встановити стопорний гвинт можна тільки за допомогою спеціального кондуктора, тому що інструмент для виконання поперечного отвору у кістці входить під кутом до кривої поверхні, що може привести до відхилення інструменту. На всі ці дії під час операції необхідний додатковий час.

Таким чином, на обмеженій ділянці кістки у її

підвертлюговій області виконуються три отвори, що розміщені у одній площині, що, безумовно, ослаблює кістку у вказаному перетині.

Незначна товщина стінки зовнішнього корпусу у місці виконання нарізного отвору, у який встановлюється гвинт-кронштейн, не забезпечує достатньої міцності нарізного з'єднання гвинта-кронштейна з зовнішнім корпусом.

Під час операції палець (за конструкцією найближчого аналога, тобто з нагвинченою гайкою з упором, шайбою та контргайкою) вставляють у наскрізний отвір здухвинної кістки, попередньо виконавши відшарування м'яких тканин з зовнішньої поверхні кістки. Для фіксації пальця виконують загвинчування гайки з внутрішньої поверхні здухвинної кістки, для чого відшаровують м'які тканини з внутрішньої поверхні кістки. Таке відшарування є дуже травматичним, при цьому існує можливість ушкодження очеревини.

В основу винаходу поставлена технічна задача вдосконалення конструкції пристрою для подовження довгих кісток, у якому за рахунок усунення недоліків конструкції найближчого аналога, що суттєво впливають на тривалість, травматизм операції та на надійність пристрою буде досягнуто технічний результат.

Поставлена технічна задача вирішується тим, що у пристрої для подовження довгих кісток, який містить зовнішній і внутрішній циліндричний висушний порожнистий, що сполучені телескопічно, корпуси, які виконано з виступом і пазом, у внутрішньому корпусі виконано наскрізні отвори під фіксуючі гвинти, у стінці зовнішнього корпусу виконано нарізний отвір, у який встановлено гвинт-кронштейн, що містить опірну та нарізну гвинтову частину, храповий механізм, що сполучений з зовнішнім корпусом та включає ведуче храпове колесо з храповими зубцями, яке містить корпус, ведене храпове колесо із зубцями, яке містить корпус, стопорне храпове колесо, ходовий гвинт, що розміщений зсередини корпусів, сполучений нарізним сполученням з внутрішнім висушним порожнистим корпусом та виконаний з хвостовиком фігурного некруглого перетину для взаємодії з аналогічним фігурним отвором, який виконано у корпусі веденого храпового колеса, упорне кільце для ходового гвинта, яке виконане монолітно з зовнішнім корпусом, телескопічний розсувний шток-привід з кулею, який містить корпус і шток, виконаний з можливістю переміщення у корпусі та з'єднаний з одного боку проушинами через вісь з пальцем, а з другого боку сполучений через кулю шарнірного сполучення з ведучим храповим колесом храпового механізму, що у свою чергу сполучене з зовнішнім корпусом байонетним сполученням, у корпусі ведучого храпового колеса на його поверхні виконано ненаскрізні на довжину та глибину пази, які виходять у торець, ведуче храпове колесо містить втулку, у якій з одного боку виконано торцеві виступи під пази, що виконані у корпусі ведучого храпового колеса, елементи кріплення втулки до корпусу ведучого храпового колеса та пружину, розташовану у втулці, з другого боку якої виконано торцеві храпові зубці, з одного боку на торці корпусу веденого храпового колеса виконані храпові зубці для взаємодії з храповими зубцями втулки

ведучого храпового колеса, з другого боку корпусу веденого храпового колеса на його поверхні виконано не наскрізні на довжину та глибину пази, які виходять у торець, ведене храпове колесо також містить втулку, у якій з одного боку виконано торцеві виступи під пази корпусу веденого храпового колеса, елементи кріплення втулки веденого храпового колеса до корпусу веденого храпового колеса, пружину, що розташована також і у цій втулці, з другого боку якої також виконані торцеві храпові зубці, причому їх напрямом є протилежним напрямку храпових зубців втулки ведучого храпового колеса, стопорне храпове колесо виконано у вигляді стопорної втулки, що з одного торця має храпові зубці для взаємодії з втулкою веденого храпового колеса, а з другого торця має виступ під паз, який виконано в упорному кільці для ходового гвинта, який виконано монолітно з зовнішнім корпусом, виступ зовнішнього корпусу виконано у вигляді напівпризматичної шпонки, три бокових сторони якої мають плоскі поверхні, а на зовнішній поверхні четвертої, бокової сторони, що відповідає внутрішній поверхні зовнішнього корпусу, розташовані виступи циліндричної форми, які виконано монолітно зі шпонкою і з можливістю входження їх у наскрізні отвори у зовнішньому корпусі, висота виступів шпонки відповідає товщині стінки зовнішнього корпусу у пазах корпусів храпових коліс виконані додаткові заглиблення замкнутого контуру, у виступах втулок храпових коліс виконані отвори, елементи кріплення втулок храпових коліс до корпусів храпових коліс є штифтами, які встановлено у отвори виступів і які входять у виконані додаткові заглиблення пазів, з можливістю вільного переміщення втулок відносно корпусів, згідно винаходу ось нарізної гвинтової частини зміщена відносно осі опірної частини гвинта-кронштейна на 0,5-0,8мм, на зовнішньому корпусі навколо нарізного отвору, у який встановлено гвинт-кронштейн, виконано виступ, у пальці, з'єднаному через вісь зі штоком, виконані з боку останнього бурт та торцевий отвір, у який загвинчена пластина під провущини з отвором під вісь, та нарізний наскрізний поперечний отвір під блокувальний гвинт гребня здухвинної кістки.

Між сукупністю суттєвих ознак винаходу технічним результатом, якого можна досягти, існує такий причинно-наслідковий зв'язок.

Зміщення осей осі опірної частини і нарізної гвинтової частини гвинта-кронштейна на величину 0,5-0,8мм забезпечить самоблокування від відгинчування гвинта-кронштейна. Якщо зміщення менше 0,5мм, воно не гарантує від вигинчування гвинта-кронштейна, якщо зміщення більше 0,8мм, виникають труднощі при монтуванні-демонтуванні гвинта-кронштейна у кістці з-за недостатнього простору.

Виконання на зовнішньому корпусі виступу навколо нарізного отвору, у який встановлюється гвинт-кронштейн, забезпечить достатню товщину стінки корпусу на місці нарізного отвору та достатню міцність нарізного з'єднання гвинта-кронштейна з зовнішнім корпусом. Кістково - мозкова порожнина у верхній проксимальній частині кістки кінцівки, де буде розміщений зовнішній корпус, має фізіологічне розширення, тому такий ви-

ступ є допустимим.

Виконання конструкції пальця, з'єданого через вісь зі штоком, виконаного збірним, з буртом та торцевим отвором, у який загвинчена пластина під провущини з отвором під вісь, та з нарізним наскрізним поперечним отвором під блокувальний гвинт гребня здухвинної кістки дозволить знизити пошкодження під час операції. Гребінь здухвинної кістки легко визначається при пальпації, для встановлення блокувального гвинта достатньо виконати розріз шкіри та висвердлити отвір у гребні.

Відмічені ознаки підвищують надійність пристрою при його роботі у імплантованому стані.

Винахід проілюстровано графічним матеріалом, де на Фіг.1 зображено загальний вигляд пристрою у розрізі; на Фіг.2 - перетин А-А Фіг.1; на Фіг.3 - перетин Б-Б Фіг.1; на Фіг.4 - перетин В-В Фіг.1 на Фіг.5 - фрагмент ведучого храпового колеса; на Фіг.6 - напівпризматична шпонка; на Фіг.7 вид А Фіг.6; на Фіг.8 - ведене храпове колесо; на Фіг.9 - вид Б Фіг.8; на Фіг.10 - стопорне храпове колесо (стопорна втулка); на Фіг.11 вид В Фіг.10; на Фіг.12 - схема імплантації пристрою.

Пристрій містить зовнішній корпус 1, у якому змонтовано храповий механізм, що містить ведуче храпове колесо 2 у зборі, ведене храпове колесо 3 у зборі, стопорне храпове колесо 4, висушний внутрішній корпус 5. Рухоме сполучення виступ-паз між зовнішнім 1 і внутрішнім висушним 5 телескопічними корпусами виконано такою, що розташована з внутрішньої сторони стінки зовнішнього корпусу 1, напівпризматичною шпонкою 6 (виступ), та що взаємодіє з пазом 7 внутрішнього корпусу 5. Ведуче храпове колесо 2 містить корпус 8, який з'єднано з однієї сторони шарнірним сполученням 9 з телескопічним штоком-приводом 10, а байонетним сполученням 11 - із зовнішнім корпусом 1, а з другої сторони (див. Фіг.5) з пружиною 12, із втулкою 13 та двома штифтами 14. Корпус 8 має шість ненаскрізних на довжину та глибину пазів 15, які виходять у торець 16 в які з рухомою посадкою входять шість виступів 17 втулки 13 (див. Фіг.2). Причому, в двох протилежних пазах 15 корпусу 8 виконано додаткові заглиблення 18 замкнутого контуру, в який входять штифти 14 з можливістю рухомої взаємодії втулки 13 з корпусом 8 і утримування їх у зборі за рахунок буртиків 19 корпусу 8. Втулка 13 з боку, протилежного виступам 17, має храпові зубці 20 для взаємодії з зубцями 21 веденого храпового колеса 3 (см. Фіг.8). Ведене храпове колесо 3 містить корпус 22, пружину 23 і втулку 24 з двома штифтами 25. Корпус 22 з одного боку має храпові зубці 21, а з другого боку шість пазів 26, виконання яких аналогічне рішенням пазів 15 у корпусі 8 ведучого храпового колеса 2. Корпус 22 веденого храпового колеса 3 сполучено з хвостовиком 27 ходового гвинта 28, що розташований також зсередини корпусів 1, 5, 8, і втулок 4, 13, 24 у не круглому фігурному отворі 29. Конструктивне рішення втулки 24 з двома штифтами 25 аналогічне рішенням втулки 13, вона також має шість виступів 30, які входять у пази 26, у двох протилежних пазах 26 також виконано додаткові заглиблення 31, у яких входять штифти 25. З протилежного боку втулка 24 має храпові зубці 32, які взаємодіють з зубцями 33 стопорного храпового

колеса 4, та мають між собою протилежний напрям (див Фіг.8, 9, 10, 11). Стопорне храпове колесо 4 виконане у вигляді втулки, що з одного боку має храпові зубці 33, а з другого боку виступ 34, що виконаний з можливістю його входження у паз 35, що виконаний в упорному монолітному кільці 36 зовнішнього корпусу 1. Різьбова частина 37 ходового гвинта 28 має різьбове сполучення з різьбовою ділянкою 38 внутрішнього корпусу 5, довжина якої відповідає розрахованому подовженню кістки. На Фіг.6 зображена напівпризматична шпонка 6, перевага конструкції якої у тому, що за рахунок збільшення кількості й виступів 39 можна визначити механічні характеристики шпонки 6 не знижуючи при цьому стійкості стінки корпусу 1 до силових навантажень. Монтування такої шпонки 6 з внутрішньої сторони стінки корпусу 1 дозволяє заключити її у замкнутий простір між стінкою зовнішнього корпусу 1 і пазом 7 виступного внутрішнього корпусу 5, що знімає проблему ненадійного закріплення. Шток 40 штока-привода 10, що виконаний з можливістю переміщення у корпусі 41, через вісь 42 сполучено з пальцем 43, виконаним з буртом 44 та торцевим отвором, у який загвинчена пластина 45 під провушини 46. У пальці 43 виконаний нарізний наскрізний поперечний отвір під блокувальний гвинт 47 гребня здухвинної кістки. Шток 40 з'єднано нарізним сполученням 48 з кулею 49 шарнірного сполучення 9. Закріплення корпусу 1 до проксимального кісткового надламку 50 (див. Фіг.12) здійснюють гвинтом-кронштейном 51, що має нарізну частину 52 та опірну частину 53. Зміщення осей нарізної 52 та опірної 53 частин гвинта-кронштейна 51 на величину 0,5-0,8 мм забезпечує самоблокування від відгинчування гвинта-кронштейна 51. Закріплення корпусу 5 до дистального кісткового надламку 54 здійснюють фіксуючими гвинтами 55 і 56, які введено у отвір корпусу 5. На зовнішньому корпусі 1 з боку і навколо нарізного отвору, у який встановлюється гвинт-кронштейн 51, виконано виступ 57 для забезпечення достатньої товщини стінки корпусу 1.

Храповий механізм пристрою працює таким чином.

При повороті ведучого храпового колеса 2 проти годинникової стрілки (якщо дивитись з боку телескопічного штока-привода 10) на кутову відстань храпового механізму за рахунок зціплення зубців 20 і 21 буде одночасно повертатися ведене храпове колесо 3, передаючи обертання ходовому гвинту 28 через з'єднання некруглого профілю 29 (див. Фіг.3). В цей час втулка 24, виконуючи функцію собачки, перескакує своїми зубцями 32 через зубці 33 стопорної втулки 4.

При повороті ведучого храпового колеса 2 за годинниковою стрілкою виконується холостий хід, при якому втулка 13, виконуючи функції храпової собачки, перескакує своїми зубцями 20 через зубці 21 корпусу 22 веденого храпового колеса 3. У цей час стопорна втулка 4, взаємодіючи зубцями 33 з зубцями 32 втулки 24, утримує ведене храпове колесо 3 від повороту. При такій схемі взаємодії складових храпового механізму силові навантаження, які діють на пристрій, не можуть зашкодити безвідмовності його роботи.

Перевага конструкції шпонки 6, що зображена

на фіг 6, 7, у тому, що за рахунок збільшення кількості виступів 39 можна розрахувати необхідні її механічні характеристики, не знижуючи при цьому стійкості стінки корпусу 1 силовим навантаженням. Монтування такої шпонки 6 з внутрішньої сторони стінки корпусу 1 дозволяє розмістити її у замкнутому просторі між стінкою зовнішнього корпусу 1 і пазом 7 внутрішнього корпусу 5, що знімає проблему її надійного закріплення.

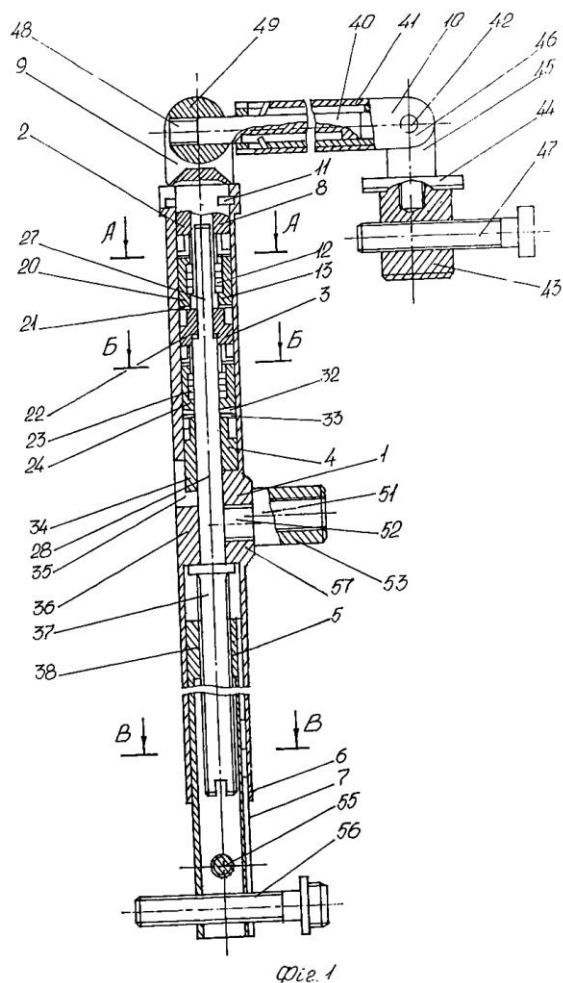
Під час операції пацієнта кладуть на бік так, щоб кінцівку, яку будуть оперувати, було зігнуто у колінному і тазостегновому суглобах. Над великим роженном і над крилом здухвинної кістки виконують розрізи м'яких тканин. Свердлом, діаметр якого відповідає зовнішньому діаметру корпусу 1, крізь великий рожен висвердлюють канал у кістково-мозковій порожнині стегнової кістки на глибину, що необхідна для встановлення усього пристрою. Будь-яким відомим способом здійснюють остеотомию (розрізання кістки), після чого отримують два кісткових надламка: проксимальний 50 і дистальний 54. Надламок 54 фіксують до внутрішнього корпусу 5 гвинтами 55, 56, а у надламку 50 висвердлюють отвір під гвинт-кронштейн 51. В середину стегнової кістки заводять пристрій, крізь кортикальний шар стегнової кістки у корпус 1 загвинчують нарізну частину 52 гвинта-кронштейна 51. Потім між великим і середнім сідничними м'язами проводять телескопічний шток-привід, висвердлюють поперечний отвір у крилі здухвинної кістки, вставляють у нього палець 43, виконаний з буртом 44 та торцевим отвором, у який загвинчена пластина 45 під провушини 46. Через вісь 42 палець 43 з'єднують з корпусом 42. Виконують розріз на шкірі над гребенем здухвинної кістки, просвердлюють у кістці отвір, співвісний поперечному отвору у пальці 43, через який він фіксується блокувальним гвинтом 47. Рани зашивають. У післяопераційному періоді після зняття швів хворому пропонують повернути ногу навкруги довгої осі стегна спочатку у одну (усередину), а потім у другу (назовні) сторону. Кількість зубців у храпових колесах 2, 3 та у втулці 4 є по вісімнадцять, а кут спрацьовування - 20°.

При повороті стегна усередину (робочий хід) телескопічний шток-привід 10 через шарнірне сполучення 9 повертає ведуче храпове колесо 2 на кут спрацьовування і через зубці 20 його втулки 13 передає крутячий момент на зубці 21 корпусу 22 веденого храпового колеса 3. Ведене храпове колесо 3 через сполучення не круглого фігурного перетину хвостовика 27 і отвору 29 передає крутячий момент на ходовий гвинт 28. У цей час втулка 24 веденого храпового колеса 3, виконуючи роль підпружиненої собачки, перескакує своїми зубцями 32 через зубці стопорного храпового колеса 4.

При повороті стегна назовні (холостий хід) утворений силовий контур (ходовий гвинт 28, виступний корпус 5, стопорне колесо 4, ведене храпове колесо 3) фіксує корпус 22 веденого храпового колеса 3 від осьового зміщення відносно хвостовика 27 ходового гвинта 28, а зубці 20 втулки 13 ведучого храпового колеса 2 перескакують через зубці 21 корпусу 22 веденого храпового колеса 3 і тим самим втулка 13 заходить у зціплення для чергового робочого ходу. При такій кінематич-

ній схемі храпового механізму корпус веденого храпового колеса 22 силами тертя постійно є фіксованим проти осьового зміщення як під час робочого, так і під час холостого ходу храпового механізму. Функції переміщення виконуються втулками 13 і 24, що змонтовані поза зоною дії силового контуру.

Кількість пар поворотів за добу вибирають у залежності від темпу подовження та відстані різьбової частини 37 ходового гвинта 28. Якщо темп подовження 1мм у добу, відстань різьби 1мм, то у добу необхідно зробити 18 пар поворотів. Після подовження на розраховану довжину наприклад, 10см, що відповідає довжині різьбової ділянки 38



корпусу 5 телескопічний шток-привід 10 може бути видаленим. Для того у області крила здухвинної кістки роблять розріз до 2-3см, роз'єднують сполучення пальця 43 телескопічного штока-привода 10 з блокувальним гвинтом 47 і пластиною 45 та вигвинчують шток 40 з кулі 49. Після дозрівання дистракційного регенерату (коли утворена у результаті подовження кісткова мозоля окріпне до щільності кістки) пристрій видаляється з кістки як звичайний внутрішньокістковий фіксатор, для чого видаляють гвинт-кронштейн 51 та фіксуючі гвинти 55, 56 і виконують розріз у області великого ромена.

