



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 81297

(13) C2

(51) МПК (2006)  
F41B 5/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) МЕХАНІЗМ НАТЯГУ ТЯТИВИ В.В.БОДРОВА-В.І.КОСТЮЧЕНКА

1

2

(21) a200508490

(22) 02.09.2005

(24) 25.12.2007

(72) БОДРОВ ВОЛОДИМИР ВІКТОРОВИЧ, UA,  
КОСТЮЧЕНКО ВІТАЛІЙ ІВАНОВИЧ, UA(73) БОДРОВ ВОЛОДИМИР ВІКТОРОВИЧ, UA,  
КОСТЮЧЕНКО ВІТАЛІЙ ІВАНОВИЧ, UA(56) RU 2231012, F41B 7/00, 20.06.2004.  
RU 2066038, F41B 5/00, 27.08.1996.

(57) Механізм натягу тятиви, що включає натяжний барабан з рукояттю, який **відрізняється** тим, що натяжний барабан виконаний у вигляді ексцентрика зі спіральною поверхнею намотування, розташований у задній частині корпусу і з'єднаний гнучким зв'язком зі спусковим механізмом.

Винахід відноситься до механічної стрілецької зброї, зокрема до арбалетів, і може бути використане в арбалетах різних типів.

Як відомо, арбалет відрізняється від лука великим зусиллям натягу тятиви, невіддільним руці нормального стрільця, тому для Тягу, як правило, застосовуються різного типу механізми, що збільшують силу руки при подовженні шляху переміщення кінця важеля або рукояті, що передають зусилля руки на тятиву в співвідношенні, зворотному відношенню сил. При цьому сумарна робота переміщення рукою кінця важеля або рукояті, яка дорівнює середній силі переміщення, помноженої на шлях переміщення, виявляється більше роботи натягу тятиви на величину втрат на тертя в елементах механізму натягу. У зв'язку з цим ескрективність механізму натягу тятиви визначається ступенем сталості сили впливу руки стрілка уздовж шляху переміщення кінця важеля або рукояті при силі натягу тятиви, яка лінійно змінюється.

У цьому аспекті і розглянемо аналоги і пропонуємо пристрій.

Відомий арбалет по [пат. RU №2066038 МПК 6F 41B 5/00, БИПМ №24,1996 р.], у якому пристрій натягу тятиви виконано у виді кривошипно-шатунного механізму з додатковим важелем. Кривошип одним кінцем шарнірно закріплений до передньої частини корпусу, а другим шарнірно з'єднаний із шатуном, названим авторами патенту тягою. Другий кінець тяги шарнірно з'єднаний зі спусковим механізмом, що при повороті кривошипа поступально переміщується тягою убік передньої частини корпусу до захоплення тятиви,

потім, при повороті кривошипа в зворотному напрямку, натягає тятиву й утримує її до моменту пострілу.

Довжина кривошипа дорівнює, як мінімум, половині ходу натягу тятиви, при цьому в арбалеті з ходом натягу 150-250мм і кінцевою силою натягу 60-80кг окружне зусилля повороту кривошипа на визначеній ділянці складе 40-60кг. Застосування тверде зв'язаного з кривошипом важеля, як відомо, зменшує окружне зусилля пропорційне відношенню довжин важеля і кривошипа, але через обмеженість довжини важеля довжиною рук стрілка і зручністю користування арбалетом, окружне зусилля на кінці важеля на визначеній ділянці його повороту виявиться неприйнятне великим. Автори патенту знайшли рішення задачі в тім, що вісь обертання важеля не збігається з віссю обертання кривошипа і зміщена в напрямку натягу тятиви. При цьому створюється ефект перемінної довжини кривошипа і на останній третині ходу натягу тятиви співвідношення довжин важеля і плеча додатка сили натягу тятиви, переданим тягою, виявляється істотно більш сприятливим.

Принципові недоліки пристрою:

- кінематика механізму така, що залежність окружного зусилля на важелі від кута його повороту має різко перемінний характер, у результаті чого на більшій частині шляху кінця важеля зусилля незначне - 0.1-3кг, а на вузькому інтервалі шляху складає (без обліку втрат на тертя) 8-11кг.

- у зв'язку зі значною довжиною корпусу арбалета і важеля, при натягу тятиви стрільцеві

(13) C2

(11) 81297

(19) UA

створюються істотні незручності тим більші, ніж більше в арбалета хід натягу тятиви.

Відомо пружинна рушниця по [патенту RU №2231012 МПК F41B7/00, БИПМ №17, 2004р.] з механізмом натягу тятиви, виконаним у виді лебідки з двома циліндричними барабанами, на які намотуються обидва кінці тятиви. Лебідка розташована в передній частині рушниці, барабани обертаються жорстко з'єднаною з ними рукояттю.

Перевага такого пристрою в порівнянні з першим аналогом - відсутність у розумних межах обмежень на величину ходу натягу тятиви і на силу її натягу.

Принциповий недолік механізму натягу з барабаном у виді круглого циліндра-передатне відношення «рука-тятива» постійно і дорівнює відношенню радіусів барабана і рукояті, а зусилля натягу тятиви лінійно збільшується. При цьому співвідношення радіусів вибирається по заданому кінцевому зусиллю на тятиві і припустимому на руці, а обороти барабана на початку натягу відбуваються з малим зусиллям, тобто шлях руху руки збільшений. Збільшення кількості обертів барабана погіршує зручність користування і підвищує тривалість підготовки до стрільбини (кілька обертів назад - розмотування тятиви для з'єднання зі спусковим механізмом, потім стільки ж обертів уперед - стиск пружин).

Розташування лебідки в передній частині рушниці створює додаткові незручності - для обертання рукояті приклад необхідно зняти з плеча і запустити під руку назад.

Оскільки у відомому рівні техніки (по доступних заявникам джерелам інформації) більш близьких по технічній значимості аналогів не знайдено, як прототип приймаємо останній з описаних аналогів.

В основу даного винаходу поставлена задача підвищення скорострільності і зручності користування арбалетом.

Поставлена задача вирішується тим, що в механізмі натягу тятиви системи В.В.Бодрова-В.І.Костюченка, що включає натяжний барабан з рукояттю, відповідно до винаходу, натяжний барабан виконаний у виді ексцентрика зі спіральною поверхнею намотування, розташований у задній частині корпусу і з'єднаний гнучким зв'язком зі спусковим механізмом.

Сутність запропонованого винаходу пояснюється кресленнями, де зображено:

Фіг.1 - поперечний переріз натяжного барабана:

- а) перед натягом тятиви;
- б) те ж після натягу тятиви.

Фіг.2 - залежність зусилля руки від шляху натягу тятиви аналогів і пропонованого винаходу при однакових параметрах натягу.

Фіг.3. - компонування основних вузлів арбалета. Фіг.4. - розріз по А-А.

На ексцентріку 1 (фіг.1) з віссю обертання О кріпиться гнучкий зв'язок 2, наприклад, обидва кінці сталеві стрічки перетином 0.15x10 мм, середня частина якої обгинає вісь 3 (фіг.3) спускового механізму 4 з вилкою 5, виконаного з

можливістю зворотно-поступального переміщення в корпусі 6 арбалета. Протилежна сторона спускового механізму 4 з'єднана з корпусом 6 пружним зв'язком 7 малої пружності, наприклад, довгою пружиною з тонкого дроту або гумовим шнуром, що обгинає блок 8. Ексцентрик 1 (фіг.1) жорстко з'єднаний з валом 9 (фіг.4), розміщеним з можливістю обертання в підшипниках 10 корпусу 6 (фіг.3). Вал 9 (фіг.4) жорстко з'єднаний з рукояттю 11, положення якої фіксується упором 12, закріпленим на корпусі 6 (фіг.3) з можливістю регулювання положення рукояті 11 (фіг.4). Тяга рукояті 11 являє собою пружну вигнуту пластину товщиною 1-1.5 мм, що дозволяє знімати рукоять 11 з упора 12, відтягаючи її вільний кінець від корпусу 6 (фіг.3) і обертати, не стосуючись руки стрільця, що тримає арбалет. До передньої частини корпусу 6 кріпиться пружний елемент, наприклад, лук 13 з тятивою 14, у задній частині над гнучким зв'язком 2 установлений з можливістю обертання ролик 15. Довжина гнучкого зв'язку 2 приймається такий, щоб спусковий механізм 4 з натягнутою тятивою 14 міг взаємодіяти з важелем спускового гачка 16. У хвостовик 17 ручки корпусу 6 уставлений приклад 18.

У вихідному положенні тятива 14 знаходиться між крилами лука 13, спусковий механізм 4-у положенні 4а, гнучкий зв'язок 2- у положенні (фіг.1 а), рукоять 11 (фіг.4) лежить на упорі 12.

Пристрій працює в такий спосіб.

Рукояттю 11 повертають ексцентрик 1 (фіг.1) по годинній стрілці. Гнучкий зв'язок 2, намотуючись на ексцентрик 1 і огинаючи ролик 15 (фіг.3), переміщає в задню частину арбалета спусковий механізм 4, вилка 5 якого утримує середню частину тятиви 14, що напружує лук 13. При повороті рукояті 11 (фіг.4) на один оборот її кінець, пружно огинаючи округлену нижню крайку упора 12, фіксується на верхній крайці, що викликає поворот рукояті назад під дією сили натягу тятиви. При цьому гнучкий зв'язок виявляється обгорненим навколо ексцентрика, як показано на (фіг.1b), спусковий механізм 4 (фіг.3) розташовується над важелем спускового гачка 16, пружний зв'язок 7 натягнутий. У затор між зачепами вилки 5 упритул до тятиви вставляється стріла й арбалет готовий до стрільбини.

При натисканні на спусковий гачок 16 він впливає на спусковий механізм 4, останній відпускає тятиву 14 і відбувається постріл.

Лівую рукою стрілок злегка відтягає кінець рукояті 11 (фіг.4) від корпусу 6 (фіг.3) і повертає на один оборот проти годинної стрілки (до упора). При цьому гнучкий зв'язок 2 (фіг.1) змотується з ексцентрика 1, даючи можливість пружному зв'язку 7 (фіг.3) перемістити спусковий механізм 4 у крайнє переднє положення, при якому тятива 14 захоплюється вилкою 5 і арбалет приведений у вихідне положення.

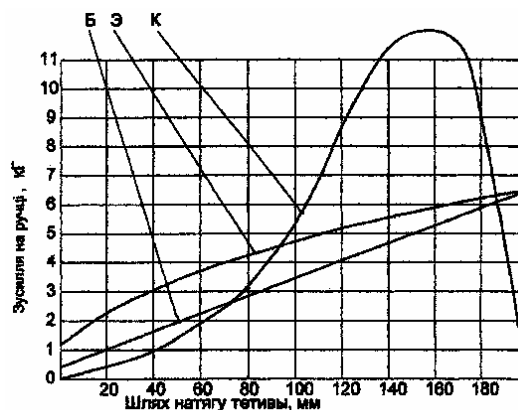
Отже, для приведення арбалета в бойове положення досить повернути на один оборот рукоять 11 по годинній стрілці і вставити стрілу, для повернення у вихідне положення потрібно повернути рукоять 11 на один оборот проти годинної стрілки. Всі операції виконуються лівою

рукою стрільця, права рука, не змінюючи положення, тримає арбалет, приклад 18 не знімається з плеча, рукоять 11 фіксується на упорі 12 автоматично. Цикл перезарядження триває 4-6 секунд.

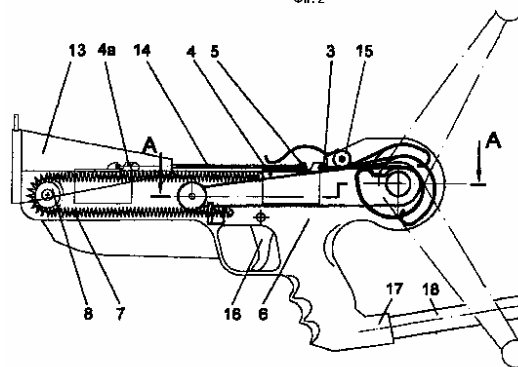
У процесі натягу тятиви зусилля натягу зростає приблизно по лінійному закону, тобто прямо пропорційно переміщенню середини тятиви. При цьому плече зусилля тятиви, що діє на ексцентрик 1 через гнучкий зв'язок 2, безупинно зменшується в інтервалі  $\rho_1 - \rho_0$  теж лінійно, якщо контур ексцентрика виконаний по Архімедовій спіралі. Оскільки відношення кінцевого зусилля тятиви до початкового дорівнює 12-16, а відношення радіусів кривизни ексцентрика - 2.5-3, то зусилля руки при натягу збільшується, але не в 12-16 разів, як у прототипі, а в 4-6 разів. При ході натягу тятиви 200 мм у прототипі необхідно 2 обороти круглого барабана радіусом 16 мм, цю ж довжину при рівному кінцевому зусиллі руки забезпечить один оборот ексцентрика з початковим і кінцевим радіусами кривизни відповідно 42 і 16 мм. На графіку фіг.2 приведені розрахункові залежності зусилля руки від натягу тятиви кривошипного (К), барабанного (Б) і ексцентрикового (Э) механізмів натягу при однаковому зусиллі тятиви. Вони наочно демонструють перевагу арбалета з ексцентриковим механізмом. У порівнянні з прототипом при незначному збільшенні зусилля руки в першій фазі натягу він дає вигоду по оборотах у два рази.

Дослідний зразок арбалета з запропонованим механізмом натягу тятиви виготовлений і випробуваний. Испити підтвердили працездатність і надійність механізму, зручність у використанні і скорострільність.

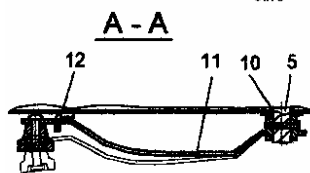
Таким чином, запропонований арбалет при рівній потужності має менші габарити, вимагає менше часу для перезарядження і більш зручний у звертанні.



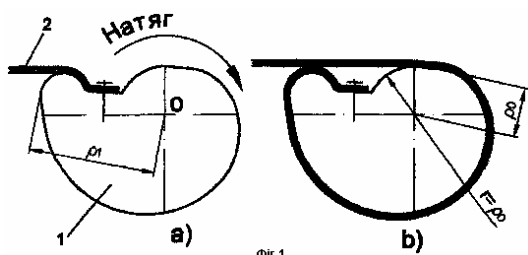
Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 1