



УКРАЇНА

(19) UA (11) 15583 (13) U
(51) МПК (2006)
B23Q 3/08

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ЛЕЩАТА

1

2

(21) u200512035

(22) 14.12.2005

(24) 17.07.2006

(46) 17.07.2006, Бюл. № 7, 2006 р.

(72) Кузнєцов Юрій Миколайович, Хамуйєла Тетяна Олегівна, Яковенко Сергій Петрович

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ "КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ"

(57) 1. Лещата, що містять корпус, зв'язану з ним нерухому губку, рухому частину з механізмом переміщення, оснащеним ручним або механізованим приводом, і зв'язану з нею рухомою губкою, які **відрізняються** тим, що нерухома губка виконана підпружиненою в межах зазору між нею і корпусом, причому приведена жорсткість з боку нерухомої губки дорівнює приведеній жорсткості з боку рухомої губки.

2. Лещата за п. 1, які **відрізняються** тим, що в місцях з'єднання нерухомої губки з корпусом розташовані пружні елементи у вигляді тарілчастих пружин.

3. Лещата за п. 1, які **відрізняються** тим, що в місцях з'єднання нерухомої губки з корпусом розташовані пружні елементи у вигляді пружних різних втулок.

4. Лещата за п. 1, які **відрізняються** тим, що нерухома губка в місцях з'єднання з корпусом містить зустрічні надрізи, що утворюють пружні шарніри.

5. Лещата за п. 4, які **відрізняються** тим, що впродовж нерухомої губки виконаний наскрізний паз, довжина якого більша відстані між місцями з'єднання нерухомої губки з корпусом.

6. Лещата за п. 4, які **відрізняються** тим, що впродовж нерухомої губки виконаний наскрізний паз, довжина якого менша відстані між місцями з'єднання нерухомої губки з корпусом і по обидва кінця якого виконані перпендикулярно розташовані надрізи, що утворюють пружні шарніри.

7. Лещата за п. 1, які **відрізняються** тим, що нерухома губка виконана у вигляді двохопорної випуклої пластини з порожниною між її внутрішньою поверхнею і корпусом, в якому розташований регулюючий упор.

Корисна модель належить до металообробки та може бути використане для закріплення заготовок на фрезерних, свердильних та інших верстатах, в тому числі верстатах з ЧПК.

Відомі лещата того призначення (див., наприклад, патент Російської Федерації №2016750 [1]), що складаються з корпусу, силового приводу, закріпленого на рухомій губці, і нерухомої губки, на яких розмішені накладки з матеріалу з обратимою пам'яттю форми. За допомогою силового привода попередньо піджимають деталь, зближуючи губки. Виконують нагрів накладок і вони збільшують свою товщину, затискаючи деталь. Накладки виконані з матеріалу з різною температурою спрацювання. Недоліком аналога є значні затрати часу на нагрів накладок та невідома сила затиску.

Відомі також лещата (див., наприклад, патент Франції №8401593 [2]), що складаються з корпусу, по напрямним якого ковзає рухома губка при обертанні гвинта. На вісь надітий важіль, з'єднаний з

двома тягами та двома скалками, що впираються в нерухому губку. При упорі рухомої губки в затискуваний виріб і подальшому обертанні гвинта важіль повертається за годинниковою стрілкою, при цьому обертання клина викликає додаткове зміщення рухомої губки в бік затискуваного виробу. Недоліком аналога є невідомий, нестабільний коефіцієнт підсилення та великі втрати часу на затиснення.

За прототип прийняті лещата Барановіцького заводу верстатопристосувань (Білорусь) [3], що містять корпус, зв'язану з ним нерухому губку, рухому частину з механізмом переміщення, оснащеним ручним або механізованим приводом, і зв'язану з нею рухомою губкою.

Суттєвим недоліком прототипу є різна приведена жорсткість рухомої C_1 і нерухомої C_2 губок, причому жорсткості нерухомої губки C_2 виконують більше жорсткості рухомої губки C_1 .

(13) U

(11) 15583

(19) UA

Якщо враховувати, що при закріпленні заготовки сумарна сила затиску складає (фіг. 8):

$$T_{\Sigma} = T_1 + T_2 = 2T, \quad (1)$$

де T_1 - сила затиску рухомою губкою 5;

T_2 - сила затиску нерухомою губкою 6;

то після затиску силовий контур замикається і знаходиться в рівновазі, тому $T_1 = T_2 = T$, а $T_{\Sigma} = 2T$.

При цьому кожна складова сили затиску залежить від жорсткості підсистеми "лещата - деталь" з боку рухомої губки (C_1) і нерухомої (C_2), що визначає різні пружні переміщення, а саме $\delta_1 = \frac{T_1}{C_1}$ і

$$\delta_2 = \frac{T_2}{C_2} \quad (\text{Фіг.9}).$$

Таким чином сумарна сила затиску дорівнює

$$T_{\Sigma} = C_1 \cdot \delta_{01} + C_2 \cdot \delta_{02}. \quad (2)$$

Нерівномірність жорсткості з боку затискних губок впливає на умови обробки деталей при різному напрямку дії сили різання P , тому що викликає різні додаткові пружні переміщення δ_1 і δ_2 (Фіг.10).

При дії сили різання P на рухому губку (+ P) виникає додаткове пружне переміщення рухомої губки на величину $\delta_1 = \frac{P}{C_1}$, що підвищує натяг до

$\delta_{01} + \delta_1$ і силу T_1 до T_1' . В той же час сила T_2 зменшується до T_2' при зниженні натяга до $\delta_{02} - \delta_1$.

В результаті $T_1 = T_1' + P = T + P$

$$T_2' = T_2 - C_2 \cdot \delta_1 = T - C_2 \frac{P}{C_1},$$

а сумарна сила затиску стане

$$T_{\Sigma}' = T_1' + T_2' = T + P + T - P \frac{C_2}{C_1} = 2T - P \left(\frac{C_2}{C_1} - 1 \right). \quad (3)$$

З формули (3) видно, що при $C_2 > C_1$, тобто при $\frac{C_2}{C_1} > 1$ і дії сили різання P сумарна сила затиску

T_{Σ}' зменшується, а при умові $P \geq \frac{2T}{\frac{C_2}{C_1} - 1}$ дорівнює

нулю.

При дії сили різання P в протилежному напрямку, тобто на нерухому губку (- P) виникає додаткове пружне переміщення нерухомої губки на величину $\delta_2 = \frac{P}{C_2}$, що підвищує натяг до $\delta_{02} + \delta_2$ і

силу T_2 до $T_2' = T + P$. При цьому натяг з боку рухомої губки зменшується до $\delta_{01} - \delta_2$, а сила затиску T_1 до $T_1' = T_1 - C_1 \delta_2 = T - P \frac{C_1}{C_2}$ (Фіг.11).

Сумарна сила затиску буде

$$T_{\Sigma}' = T + P + T - P \frac{C_1}{C_2} = 2T + P \left(1 - \frac{C_1}{C_2} \right). \quad (4)$$

З формули (4) видно, що при $C_2 > C_1$, тобто при $\frac{C_1}{C_2} < 1$, сумарна сила затиску підвищується (Фіг.5).

При коливанні силу затиску, особливо в сторону зменшення приводить до нестабільності процесу обробки і зниження режимів різання, що знижує продуктивність і якість обробки деталей.

В основу корисної моделі поставлена задача вдосконалення лещат шляхом того, що нерухома губка виконана пружною з приведеною жорсткістю, рівною приведеній жорсткості рухомої губки, що дозволяє отримати технічний результат - підвищення якості і продуктивності обробки деталей.

Вирішення поставленої задачі досягається тим, що в лещатах, які містять корпус, зв'язану з ним нерухому губку, рухому частину з механізмом переміщення, оснащеним ручним або механізованим приводом, і зв'язану з нею рухомою губкою, нерухома губка виконана пружною, приведена жорсткість якої дорівнює приведеній жорсткості рухомої губки, крім того в місцях з'єднання нерухомої губки з корпусом розташовані пружні елементи у вигляді тарілчастих пружин; нерухома губка в місцях з'єднання з корпусом містить зустрічні надрізи, що утворюють пружні шарніри; впродовж нерухомої губки виконаний наскрізний паз, довжина якого більше відстані між місцями з'єднання нерухомої губки з корпусом; впродовж нерухомої губки виконаний наскрізний паз, довжина якого менше відстані між місцями з'єднання нерухомої губки з корпусом і по обидва кінця якого виконані перпендикулярно розташовані надрізи, що утворюють пружні шарніри; нерухома губка виконана у вигляді двохопорної випуклої пластини з порожниною між її внутрішньою поверхнею і корпусом, в якому розташований регулюючий упор.

При $C_2 = C_1 = C$ з формул (3) і (4) видно, що сумарна сила затиску $T_{\Sigma}' = 2T$, тобто не змінюється під дією сили різання в одному (+ P) і іншому (- P) напрямках. Це забезпечує стабільність процесу різання і дозволяє досягнути очікуваний технічний результат - підвищення якості і продуктивності обробки деталей.

Суть запропонованої корисної моделі пояснюється кресленнями, де зображено на:

Фіг.1 - повздовжній переріз лещат з ручним гвинтовим приводом і пружною нерухомою губкою;

Фіг.2 - поперечний переріз нерухомої губки з пружними елементами у вигляді тарілчастих пружин в місцях з'єднання з корпусом (А-А, Фіг.1);

Фіг.3 - поперечний переріз нерухомої губки з пружними елементами у вигляді пружних розрізних втулок;

Фіг.4 - нерухома губка у вигляді двохопорної випуклої плоскої пластини;

Фіг.5 - нерухома губка з поперечними зустрічними надрізами, що утворюють пружні шарніри в місцях з'єднання;

Фіг.6 - нерухома губка з поперечними надрізами і повздовжнім наскрізним пазом, довжина якого більше відстані між місцями з'єднання;

Фіг.7 - нерухома губка з поперечними надрізами і повздовжнім наскрізним пазом, довжина якого менше відстані між місцями з'єднання;

Фіг.8 - пружньо-силова модель затиску деталі в лещатах;

Фіг.9 - графічна інтерпретація пружньо-силової моделі лещат (Фіг.1);

Фіг.10 - пружньо-силова модель затиснутої в лещатах деталі при дії сили різання в точці А на рухому (+Р) і нерухому (-Р) губки;

Фіг.11 - пружньо-силові характеристики лещат при дії сили різання Р на рухому губку;

Фіг.12 - пружньо-силові характеристики лещат при дії сили різання Р на нерухому губку.

Лещата містять корпус 1 (Фіг.1), зв'язану з ним нерухому губку 2, рухому частину 3 з рухомою губкою 4 і механізмом переміщення, оснащеним ручним або механізованим приводом. Рухома губка 4 з'єднана з рухомою частиною 3 за допомогою гвинтів 5. Механізм ручного переміщення виконаний у вигляді гайки 6, жорстко зв'язаної з рухомою частиною, наприклад, штифтом (на фіг. 6 не зображено), і гвинта 7, лівий кінець 8 якого має грану форму під рукоятку 9, а правий кінець 10 розташований в корпусі 1 і піджятий до нього пакетом тарілчастих пружин 11 через упорний шарикопідшипник 12. З корпусом 1 зв'язана нерухома губка 2, що виконана пружною, приведена жорсткість якої дорівнює приведеній жорсткості рухомої губки. Корпус 1 має можливість повороту на 360° відносно основи 13 з круговим пазом.

Можливе виконання лещат, наприклад, що містять нерухому губку 2 (Фіг.2), виконану з пружними елементами у вигляді тарілчастих пружин 4 в місцях з'єднання з корпусом 1, які забезпечують зазор А між нерухомою губкою і корпусом.

Можливе виконання лещат, наприклад, що містять корпус 1, зв'язану з ним нерухому губку 2 (Фіг.3), виконану з пружними елементами у вигляді пружних розрізних втулок 5, які забезпечують зазор Δ між нерухомою губкою і корпусом.

Можливе виконання лещат, наприклад, що містять корпус 1, зв'язану з ним нерухому губку 6 (Фіг.4), виконану у вигляді двохопорної випуклої плоскої пластини 6 з порожниною між її внутрішньою поверхнею і корпусом, в якому розташований регулюючий упор 2, що регулює зазор Δ між

нерухомою губкою і корпусом, причому зазор Δ більше пружного переміщення δ_2 .

Можливе виконання лещат, наприклад, що містять корпус 1, зв'язану з ним нерухому губку 7 (Фіг.5), виконану з поперечними зустрічними надрізами, що утворюють пружні шарніри в місцях з'єднання, причому зазор між нерухомою губкою і корпусом Δ_1 більше зазору Δ .

Можливе виконання лещат, наприклад, що містять корпус 1, зв'язану з ним нерухому губку 8 (Фіг.6), виконану з поперечними надрізами, і повздовжнім наскрізним пазом, довжина якого більше відстані між місцями з'єднання $L > A$, причому ширина повздовжнього паза Δ_1 більше зазору Δ .

Можливе виконання лещат, наприклад, що містять корпус 1, зв'язану з ним нерухому губку 9 (Фіг.7), виконану з поперечними надрізами, і повздовжнім наскрізним пазом, довжина якого менше відстані між місцями з'єднання $L < A$, причому ширина повздовжнього паза Δ_1 більше зазору Δ .

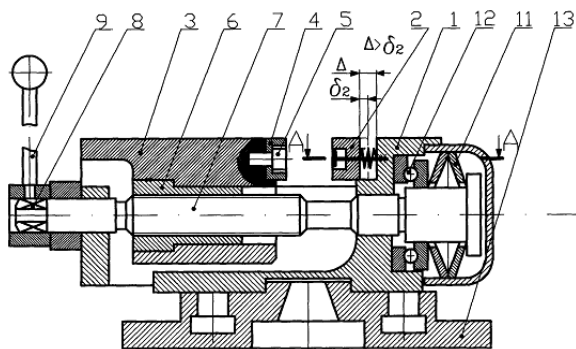
Працюють лещата таким чином. При обертанні рукоятки 9 (Фіг.1) обертається гвинт 7 відносно нерухомої гайки 6, жорстко закріпленої у рухомій частині 3 з затисною губкою 4 (рухома губка), внаслідок чого рухома губка наближається до затиснутої деталі; з'єднання корпусу 1 і нерухомої губки 2 виконано з зазором Δ (Фіг.2, А-А), який досягається за рахунок пружних елементів у вигляді тарілчастих пружин, що дає змогу при затиску деталі отримати рівність приведених жорсткостей рухомої губки 4 і нерухомої губки 2.

Джерела інформації:

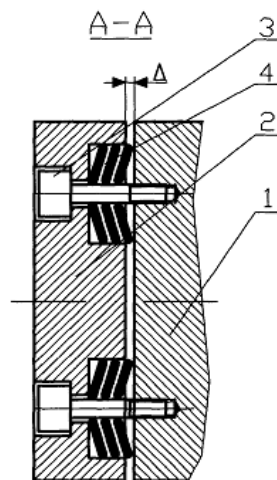
1. Пат. 2016750. Російська Федерація. Лещата інженера Курілова В.В. Заявка 11.11.90 №4881425/28 МПК В25В1/04.

2. Заявка 2559085. Франція. Верстатні лещата. Заявл. 02.02.84 №8401593; Надр. 09.08.85. МПК В23Q3/06.

3. Кузнецов Ю.М., Хамуйела Т.О. Пружньо-силові характеристики машинних лещат. // Конструювання, виробництво та експлуатація сільсько-господарських машин. Загальнодержавний міжвідомчий наук.-техн. збірник, вип. 35, Кіровоград, 2005. - с.249-254.



Фіг. 1



Фіг. 2

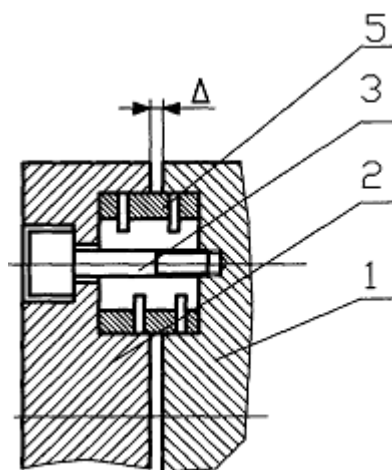


Fig. 3

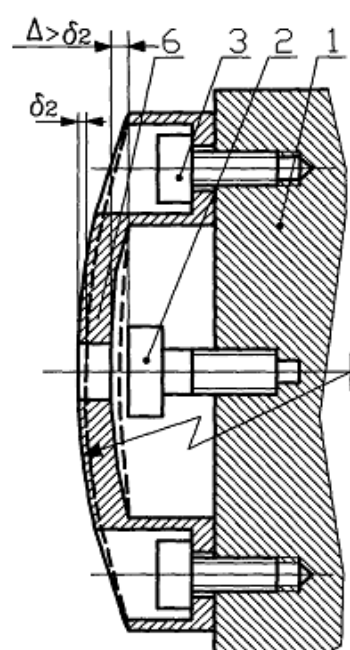


Fig. 4

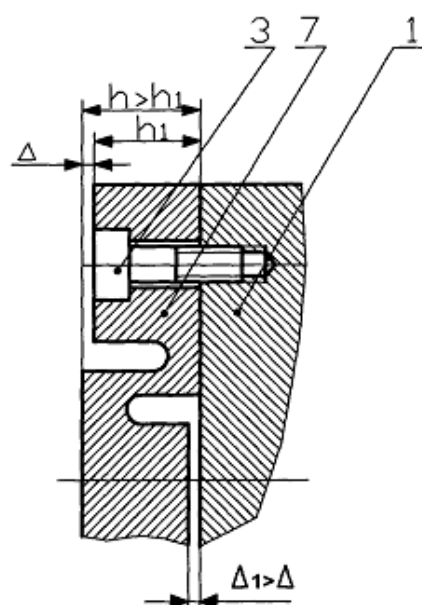


Fig. 5

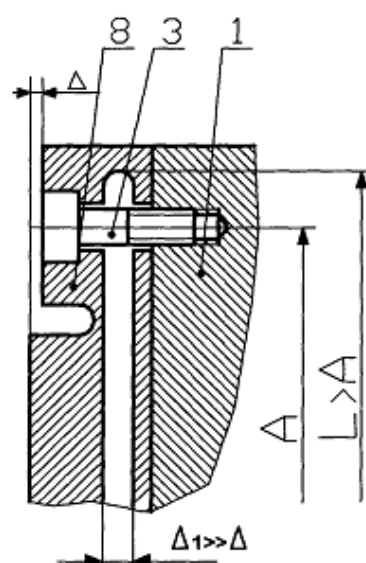


Fig. 6

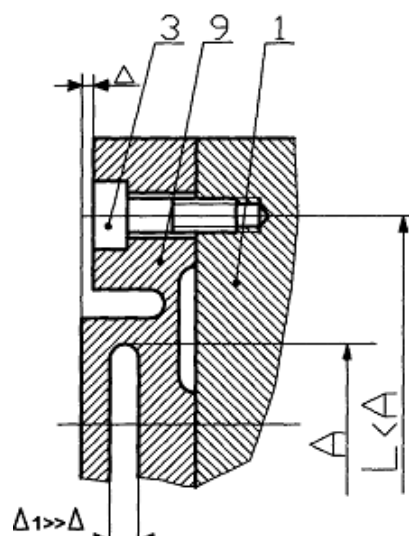


Fig. 7

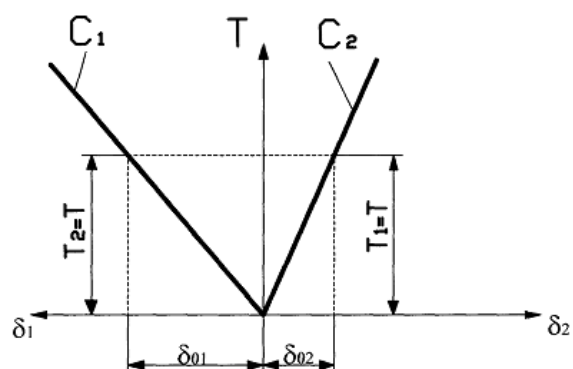


Fig. 9

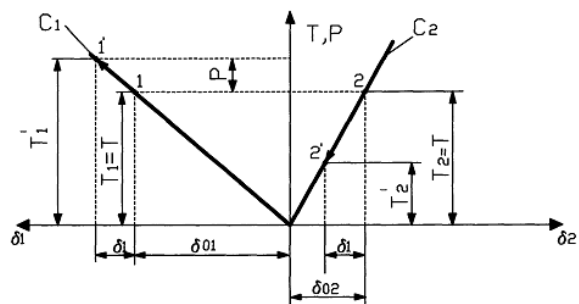


Fig. 11

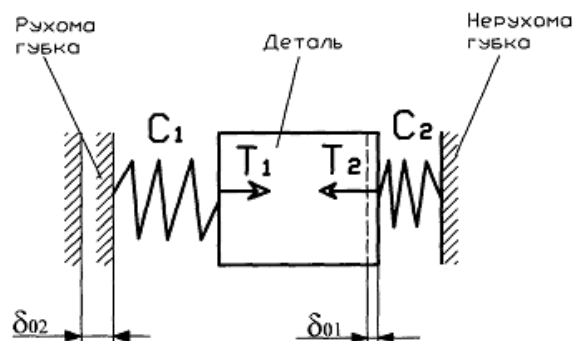


Fig. 8

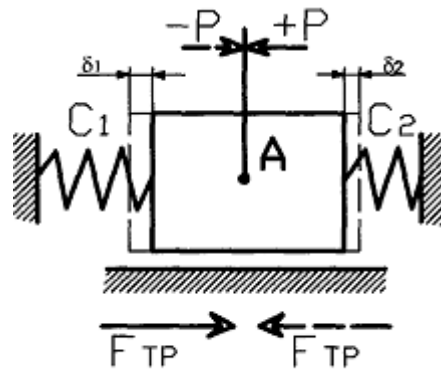


Fig. 10

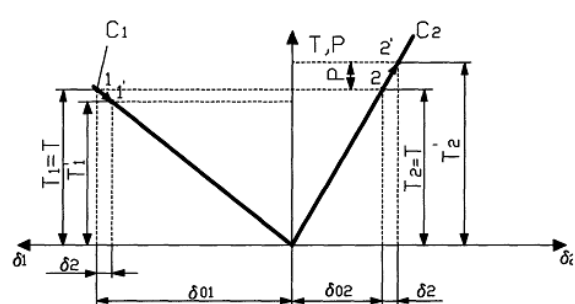


Fig. 12