



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **107751** (13) **C2**
(51) МПК
A01B 33/06 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(21) Номер заявки:	а 2013 10823	(72) Винахідник(и):	Бєловол Юрій Юрійович (UA), Браженко Світлана Анатоліївна (UA)
(22) Дата подання заявки:	09.09.2013	(73) Власник(и):	Бєловол Юрій Юрійович, вул. Героїв Сталінграда, 34/24, корп. 1, кв. 151, м. Полтава, 36040 (UA), Браженко Світлана Анатоліївна, вул. Героїв Сталінграда, 34/24, корп. 1, кв. 151, м. Полтава, 36040 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід:	10.02.2015	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	GB 381504 A, 06.01.1932 DE 213416 C, 05.08.1908 GB 2151443 A, 24.07.1985 UA 98581 C2, 25.05.2012 UA 97072 C2, 26.12.2011 UA 90555 C2, 11.05.2010 SU 1099860 A, 30.06.1984 US 2766675 A, 16.10.1956 SU 1068055 A, 23.01.1984 WO 2013017462 A1, 07.02.2013 RU 2233052 C1, 27.07.2004 RU 2466521 C1, 20.11.2012
(41) Публікація відомостей про заявку:	27.01.2014, Бюл.№ 2		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	10.02.2015, Бюл.№ 3		

(54) ВЕРТИКАЛЬНО-ФРЕЗЕРНИЙ РОБОЧИЙ ОРГАН ДЛЯ СМУГОВОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

(57) Реферат:

Заявлений вертикально-фрезерний робочий орган для смугового обробітку ґрунту містить привідні зовнішній та внутрішній вали із вертикальною або крутонахиленою віссю обертання, яким надається примусовий обертальний рух у зустрічних напрямках, де встановлені диски з ріжучими елементами. На зовнішньому диску встановлені ріжучі елементи з активним кутом атаки у межах $\alpha_1=1-35^\circ$ та зовнішньою заточкою ріжучої кромки, а на внутрішньому диску встановлені ріжучі елементи із пасивним кутом атаки в межах $\alpha_2=1-35^\circ$ та внутрішньою заточкою ріжучої кромки. Довжина ріжучих елементів підібрана так, щоб виконувати обробіток на однакову глибину, яка визначається із біологічних особливостей розвитку кореневої системи культурних рослин. Діаметри кіл, що описують зовнішній та внутрішній диски, визначаються із наступних співвідношень:

$$D_{\text{зовн.}} = D_{\text{к.с.}} \cdot k_{\text{ф.-м.в.}}$$

де:

$D_{\text{зовн.}}$ - діаметр кола, що описує зовнішній диск під час обертання, мм;

$D_{\text{к.с.}}$ - діаметр розповсюдження кореневої системи культурної рослини в період укорінення та сталого вегетативного розвитку, мм;

$k_{\text{ф.-м.в.}}$ - коефіцієнт, що враховує фізико-механічні властивості ґрунту.

$$D_{\text{вн.}} = D_{\text{к.с.}} \cdot 2\Delta k,$$

де:

$D_{\text{вн.}}$ - кола, що описує внутрішній диск під час обертання, мм;

UA 107751 C2

Δk - величина, що враховує бокову деформацію ґрунту ріжучими елементами зовнішнього та внутрішнього дисків та залежить від фізико-механічних властивостей ґрунту.

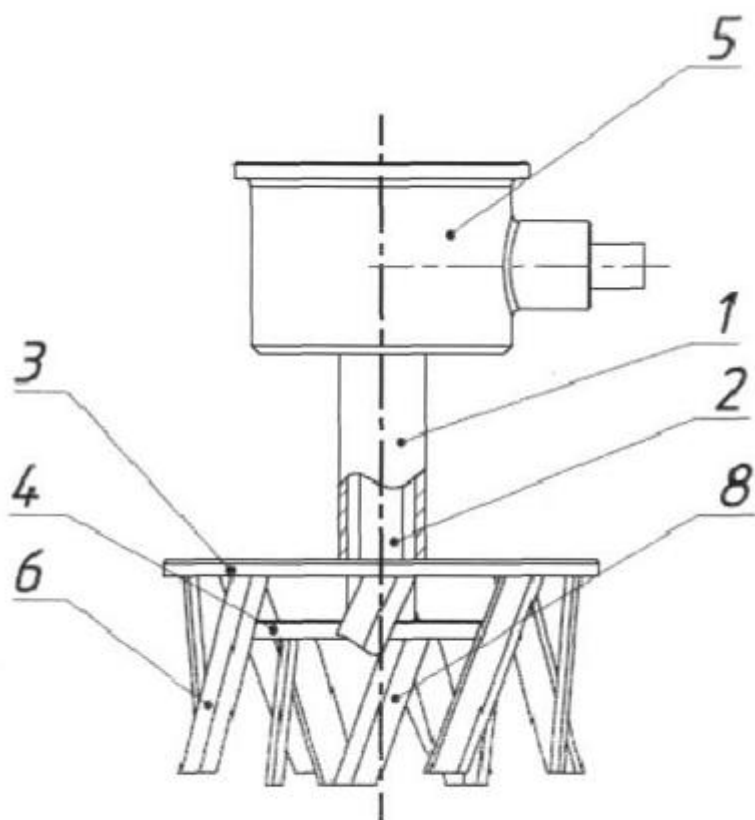


Fig. 1

Винахід належить до сільськогосподарського машинобудування, зокрема до знарядь для передпосівного обробітку ґрунту за ресурсозберігаючою технологією.

Відомий фрезерний робочий орган для смугового обробітку ґрунту, який складається з двох закріплених на ступиці дисків, вісь обертання яких розміщена у горизонтальній площині. На дисках встановлені Г-подібні ножі, крила яких направлені всередину [RU 2233052, A01B 33/06 від 27.07.2004 р.].

Недоліком такого робочого органу є нерівномірність обробітку по глибині та ширині робочої зони, недостатній ступінь кришення ґрунту та мульчування рослинних решток, а також надмірне розпилення ґрунту, спричинене характером обертання дисків з горизонтальною віссю обертання.

Відома ґрунтообробна фреза для пошарового суцільного обробітку ґрунту, яка включає розміщений на привідній вертикальній осі обертання тримач, на якому по колу встановлені чотири ножі із внутрішнім кутом заточки, розміщені почергово - довгі та короткі [SU 1068055A, A01B 33/06 від 23.01.84, бюл. № 3].

Недоліком цієї ґрунтообробної фрези є недостатньо ефективне мульчування та перемішування рослинних решток, значні енерговитрати на приведення в рух та переміщення агрегату, недостатня економічна ефективність через передбачений суцільний обробіток ґрунту і пов'язані з цим витрати палива.

Відоме ротаційне ґрунтообробне знаряддя, яке призначене для догляду за рослинами із широкорядною схемою посадки. Знаряддя включає привідний ножовий ротор, вісь обертання якого нахилена у вертикальній площині вперед та в бік трактора [RU 2466521, A04B 33/06, від 20.11.2012 р.].

Недоліками такого знаряддя є: значні енерговитрати на приведення в дію та переміщення, надмірне розпилення та відкидання ґрунту із зони обробітку, нерівномірність обробітку по глибині і ширині, нерівне дно борозни та поверхні поля. Кути установки осі ротора до вертикалі та ножів даного знаряддя - підвищують реактивну дію ґрунту, що спричиняє порушення стійкості руху агрегату. Особливості конструкції приводу роблять неможливим застосування такого знаряддя для смугового передпосівного обробітку ґрунту.

Відомий ротаційний культиватор, що застосовується для догляду за садовими насадженнями. Він включає: привідну вертикальну вісь обертання, де змонтовано тримач, по зовнішньому радіусу якого закріплені ножові ґрунтообробні елементи, а по внутрішньому робочі елементи з'єднані між собою горизонтально розміщеними повідками [WO 2013017462 (A1), A01B33/06, 2013-02-07.].

Недоліком такого культиватора є значні енерговитрати для приведення у обертовий рух та повздовжнього переміщення, що зумовлюється наявністю горизонтально розміщених елементів, які в свою чергу збільшують сумарну площу робочих елементів, що одночасно знаходяться в ґрунті та підвищують його опір.

Відома ґрунтообробна машина для суцільного обробітку ґрунту, яка включає ротори, у вигляді змонтованих на вертикальному валу тримачів з прикріпленими до них двома ножами, що мають активний кут атаки. Ротори встановлені на рамі та кінематично пов'язані між собою з можливістю попарного обертання у зустрічних напрямках із взаємним перекриттям траєкторій [RU 2060613, A01B33/06, від 27.05.1996 р.].

Недоліком ґрунтообробної машини є недостатня ефективність мульчування рослинних решток та їх рівномірне перемішування із ґрунтом, що негативно впливає на умови розвитку культурних рослин. Крім того, передбачений суцільний обробіток ґрунту є енергоємною технологією, що підвищує витрати на застосування такої машини.

Найближчим аналогом за технічною суттю є ротаційний робочий орган культиватора, призначений для міжрядного обробітку просапних культур, що включає вісь обертання, яка має можливість зміни кута нахилу до вертикалі у площині, перпендикулярній до площини переміщення машинно-тракторного агрегату. На осі змонтовані зовнішній та внутрішній диски, яким через редуктор передається обертовий рух у зустрічних напрямках. На дисках розміщені робочі елементи різної довжини, форми та жорсткості [UA 97072, від 26.12. 2013 р., бюл. № 24].

Недоліком такого робочого органу є недоцільність застосування робочих елементів запропонованої конструкції, кутів встановлення осі ротора до вертикалі та кутів атаки робочих елементів при смуговому обробітку ґрунту стерньових фонів.

Задачею корисної моделі є розробка конструкції вертикально-фрезерного робочого органу для смугового обробітку ґрунту, що забезпечує: рівномірність обробітку необхідної за розмірами для сівби просапних культур робочої зони; ефективне рихлення ґрунту, мульчування рослинних решток та їх взаємне перемішування; вирівняний профіль дна борозни та обробленої поверхні;

стійкість руху машинно-тракторного агрегату; оптимізацію енерговитрат на приведення в рух робочого органу та його повздовжнє переміщення.

Передбачуваний технічний результат застосування корисної моделі призначений для використання по ресурсозберігаючій технології - стрічковий або смуговий обробіток ґрунту, що являє собою комплекс операцій, при якому обробітку піддаються смуги поля (в основному стерньові фони), в які буде проводитися висів насіння сільськогосподарських культур, із можливістю одночасного внесення добрив та хімікатів. Перевагами цієї технології є економічна доцільність за рахунок зменшення енергоємності та паливних витрат; зниження ерозійних явищ та збереження родючості ґрунтів у порівнянні із традиційним обробітком; покращення умов розвитку культурних рослин у порівнянні із нульовим обробітком ґрунту. Із врахуванням ґрунтово-кліматичних умов регіонів розповсюдження стрічкової технології в Україні є перспективним. Проте, його стримує відсутність комплексів машин, які б у достатній мірі задовольняли агротехнічним та енергетичним вимогам. Для зменшення паливних витрат та зниження негативного ущільнюючого впливу ходових систем енергетичних засобів на родючість ґрунтів доцільно проводити смуговий обробіток ґрунту одночасно із сівбою сільськогосподарських культур, що підвищує вимоги до якості обробітку. На задоволення цих потреб і спрямована корисна модель.

Поставлена задача вирішується тим, що вертикально-фрезерний робочий орган для смугового обробітку ґрунту містить привідні зовнішній та внутрішній вали із вертикальною або крутонахиленою віссю обертання, де змонтовано зовнішній та внутрішній диски, яким через редуктор від гідромотора або вала відбору потужності надається примусовий обертальний рух у зустрічних напрямках. На зовнішньому диску встановлені ріжучі елементи з активним кутом атаки у межах $\alpha_1=1-35^\circ$ та зовнішньою заточкою ріжучої кромки, а на внутрішньому диску встановлені ріжучі елементи із пасивним кутом атаки в межах $\alpha_2=1-35^\circ$ та внутрішньою заточкою ріжучої кромки. При цьому довжина ріжучих елементів підібрана так, щоб виконувати обробіток на однакову глибину, яка визначається із біологічних особливостей розвитку кореневої системи культурних рослин. Діаметри кіл, що описують зовнішній та внутрішній диски визначаються із наступних співвідношень:

$$D_{\text{зовн.}} = D_{\text{к.с.}} \cdot k_{\text{ф.-м.в.}},$$

де:

$D_{\text{зовн.}}$ - діаметр кола, що описує зовнішній диск під час обертання, мм;

$D_{\text{к.с.}}$ - діаметр розповсюдження кореневої системи культурної рослини в період укорінення та сталого вегетативного розвитку, мм;

$k_{\text{ф.-м.в.}}$ - коефіцієнт, що враховує фізико-механічні властивості ґрунту.

$$D_{\text{вн.}} = D_{\text{зовн.}} \cdot 2\Delta k,$$

де:

$D_{\text{вн.}}$ - кола, що описує внутрішній диск під час обертання, мм;

Δk - величина, що враховує бокову деформацію ґрунту ріжучими елементами зовнішнього та внутрішнього дисків та залежить від фізико-механічних властивостей ґрунту.

Залежно від умов обробітку регулюється кінематичний режим роботи вертикально-фрезерного робочого органу, тобто співвідношення кутової швидкості обертання дисків та повздовжньої швидкості переміщення робочого органу.

На зовнішньому диску встановлюється від 2 до 8 ріжучих елементів, а на внутрішньому - від 2 до 5. Використовуються ріжучі елементи змінного, постійного перерізу по довжині та із кутом скручування $\beta=3-15^\circ$. Кут нахилу осі вертикально-фрезерного робочого органу може змінюватись у вертикально-повздовжній площині в межах $0-20^\circ$.

Суть технічного рішення, що заявляється, пояснюється кресленнями.

На фіг. 1 - загальний вигляд вертикально-фрезерного робочого органу;

На фіг. 2 - вигляд вертикально-фрезерного робочого органу знизу;

На фіг. 3 - ріжучий елемент зовнішнього диску постійного перерізу по довжині;

На фіг. 4 - ріжучий елемент зовнішнього диску змінного перерізу по довжині;

На фіг. 5 - ріжучий елемент зовнішнього диску з активним кутом атаки;

На фіг. 6 - ріжучий елемент зовнішнього диску із кутом скручування β ;

На фіг. 7. - ріжучий елемент внутрішнього диску постійного перерізу по довжині;

На фіг. 8 - ріжучий елемент внутрішнього диску змінного перерізу по довжині;

На фіг. 9 - ріжучий елемент внутрішнього диску із пасивним кутом атаки;

На фіг. 10 - ріжучий елемент внутрішнього диску із кутом скручування β ;

На фігурах позначено: 1 - зовнішній привідний вал; 2 - внутрішній привідний вал; 3 - зовнішній диск; 4 - внутрішній диск; 5 - редуктор; 6 - ріжучий елемент зовнішнього диска; 7 -

ріжуча кромка ріжучого елемента зовнішнього диска; 8 - ріжучий елемент внутрішнього диска; 9 - ріжуча кромка ріжучого елемента внутрішнього диска.

Вертикально-фрезерний робочий орган для смугового обробітку ґрунту містить привідні зовнішній 1 та внутрішній 2 вали із вертикальною або крутонахиленою віссю обертання, де змонтовано зовнішній 3 та внутрішній 4 диски, яким через редуктор 5 від гідромотора або вала відбору потужності (на кресленнях не показаний) надається примусовий обертальний рух у зустрічних напрямках. На зовнішньому диску 3 встановлені ріжучі елементи 6 з активним кутом атаки у межах $\alpha_1=1-35^\circ$ та зовнішньою заточкою ріжучої кромки 7, а на внутрішньому диску 4 встановлені ріжучі елементи 8 із пасивним кутом атаки в межах $\alpha_2=1-35^\circ$ та внутрішньою заточкою ріжучої кромки 9. При цьому довжина ріжучих елементів 6 та 8 підібрана таким чином, щоб виконувати обробіток на однакову глибину, яка, в свою чергу, визначається із біологічних особливостей розвитку кореневої системи культурних рослин. Діаметри кіл, що описують зовнішній 3 та внутрішній 4 диски, визначаються із наступних співвідношень:

$$D_{\text{зовн.}} = D_{\text{к.с.}} \cdot k_{\text{ф.-м.в.}},$$

де:

$D_{\text{зовн.}}$ - діаметр кола, що описує зовнішній диск 3 під час обертання, мм;

$D_{\text{к.с.}}$ - діаметр розповсюдження кореневої системи культурної рослини в період укорінення та сталого вегетативного розвитку, мм;

$k_{\text{ф.-м.в.}}$ - коефіцієнт, що враховує фізико-механічні властивості ґрунту.

$$D_{\text{вн.}} = D_{\text{зовн.}} \cdot 2\Delta k,$$

де:

$D_{\text{вн.}}$ - кола, що описує внутрішній диск 4 під час обертання, мм;

Δk - величина, що враховує бокову деформацію ґрунту ріжучими елементами зовнішнього та внутрішнього дисків та залежить від фізико-механічних властивостей ґрунту.

Залежно від умов обробітку регулюється кінематичний режим роботи вертикально-фрезерного робочого органу, тобто співвідношення кутової швидкості обертання дисків 3 і 4 та повздовжньої швидкості переміщення робочого органу.

На зовнішньому диску 3 встановлюється від 2 до 8 ріжучих елементів 6, а на внутрішньому диску 4 - від 2 до 5 ріжучих елементів 8. Використовуються ріжучі елементи змінного, постійного перерізу по довжині та із кутом скручування $\beta=3-15^\circ$. Кут нахилу осі вертикально-фрезерного робочого органу може змінюватись у вертикально-повздовжній площині в межах $0-20^\circ$.

Вертикально-фрезерний робочий орган для смугового обробітку ґрунту працює наступним чином.

Вертикально-фрезерний робочий орган для смугового обробітку встановлюють у робоче положення, при якому ріжучі елементи занурюють у ґрунт на визначену глибину. Зовнішній та внутрішній вали із вертикальною або крутонахиленою віссю обертання із змонтованими на них зовнішнім та внутрішнім дисками приводять в обертальний рух у зустрічних напрямках через редуктор від гідромотора або вала відбору потужності. Встановлені на зовнішньому диску ріжучі елементи з активним кутом атаки у межах $\alpha_1=1-35^\circ$ та зовнішньою заточкою ріжучої кромки виконують різання ґрунту шляхом обертального руху в напрямку поступального переміщення робочого органу. А ріжучі елементи із пасивним кутом атаки в межах $\alpha_2=1-35^\circ$ та внутрішньою заточкою ріжучої кромки, які встановлені на внутрішньому диску виконують різання ґрунту шляхом обертання у напрямку, протилежному напрямку повздовжнього переміщення робочого органу. При цьому ріжучі елементи виконують обробіток на однакову глибину, яка визначається із біологічних особливостей розвитку кореневої системи культурних рослин. Діаметри кіл, що описують зовнішній та внутрішній диски, визначаються із наступних співвідношень:

$$D_{\text{зовн.}} = D_{\text{к.с.}} \cdot k_{\text{ф.-м.в.}},$$

де:

$D_{\text{зовн.}}$ - діаметр кола, що описує зовнішній диск під час обертання, мм;

$D_{\text{к.с.}}$ - діаметр розповсюдження кореневої системи культурної рослини в період укорінення та сталого вегетативного розвитку, мм;

$k_{\text{ф.-м.в.}}$ - коефіцієнт, що враховує фізико-механічні властивості ґрунту.

$$D_{\text{вн.}} = D_{\text{зовн.}} \cdot 2\Delta k,$$

де:

$D_{\text{вн.}}$ - кола, що описує внутрішній диск під час обертання, мм;

Δk - величина, що враховує бокову деформацію ґрунту ріжучими елементами зовнішнього та внутрішнього дисків та залежить від фізико-механічних властивостей ґрунту.

Залежно від умов обробітку регулюється кінематичний режим роботи вертикально-фрезерного робочого органу, тобто співвідношення кутової швидкості обертання дисків та повздовжньої швидкості переміщення робочого органу.

На зовнішньому диску встановлюється від 2 до 8 ріжучих елементів, а на внутрішньому - від 2 до 5. Встановлюються ріжучі елементи змінного, постійного перерізу по довжині та із кутом скручування $\beta=3-15^\circ$. Кут нахилу осі вертикально-фрезерного робочого органу регулюється у вертикально-повздожній площині в межах $0-20^\circ$.

Заявлене технічне рішення може бути використане в сільськогосподарському машинобудуванні, зокрема при смуговому обробітку ґрунту за ресурсозберігаючою технологією і забезпечить рівномірність обробітку робочої зони; ефективне рихлення ґрунту, мульчування рослинних решток та їх взаємне перемішування; вирівняний профіль дна борозни та обробленої поверхні; стійкість руху машинно-тракторного агрегату та зниження енерговитрат технологічного процесу обробітку ґрунту.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Вертикально-фрезерний робочий орган для смугового обробітку ґрунту, що містить привідні зовнішній та внутрішній вали із вертикальною або крутонахиленою віссю обертання, яким надається примусовий обертальний рух у зустрічних напрямках, де встановлені диски з ріжучими елементами, який **відрізняється** тим, що на зовнішньому диску встановлені ріжучі елементи з активним кутом атаки у межах $\alpha_1=1-35^\circ$ та зовнішньою заточкою ріжучої кромки, а на внутрішньому диску встановлені ріжучі елементи із пасивним кутом атаки в межах $\alpha_2=1-35^\circ$ та внутрішньою заточкою ріжучої кромки; довжина ріжучих елементів підібрана так, щоб виконувати обробіток на однакову глибину, яка визначається із біологічних особливостей розвитку кореневої системи культурних рослин, а діаметри кіл, що описують зовнішній та внутрішній диски, визначаються із наступних співвідношень:

$$D_{\text{зовн.}} = D_{\text{к.с.}} \cdot k_{\text{ф.-м.в.}}$$

де:

$D_{\text{зовн.}}$ - діаметр кола, що описує зовнішній диск під час обертання, мм;

$D_{\text{к.с.}}$ - діаметр розповсюдження кореневої системи культурної рослини в період укорінення та сталого вегетативного розвитку, мм;

$k_{\text{ф.-м.в.}}$ - коефіцієнт, що враховує фізико-механічні властивості ґрунту.

$$D_{\text{вн.}} = D_{\text{к.с.}} \cdot 2\Delta k,$$

де:

$D_{\text{вн.}}$ - кола, що описує внутрішній диск під час обертання, мм;

Δk - величина, що враховує бокову деформацію ґрунту ріжучими елементами зовнішнього та внутрішнього дисків та залежить від фізико-механічних властивостей ґрунту.

2. Вертикально-фрезерний робочий орган для смугового обробітку ґрунту за п. 1, який **відрізняється** тим, що на зовнішньому диску встановлюється від 2 до 8 ріжучих елементів, а на внутрішньому - від 2 до 5 і використовуються ріжучі елементи постійного, змінного поперечного перерізу по довжині та із кутом скручування $\beta=3-15^\circ$.

3. Вертикально-фрезерний робочий орган для смугового обробітку ґрунту за пп. 1, 2, який **відрізняється** тим, що кут нахилу осі обертання робочого органу регулюється у вертикально-повздожній площині в межах $\beta=0-20^\circ$.

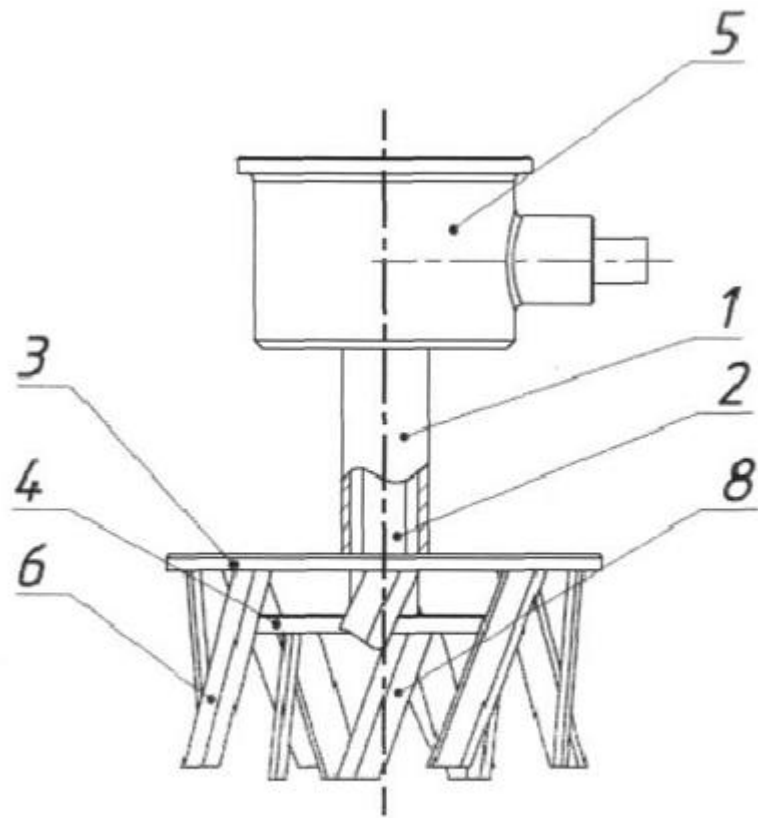


Fig. 1

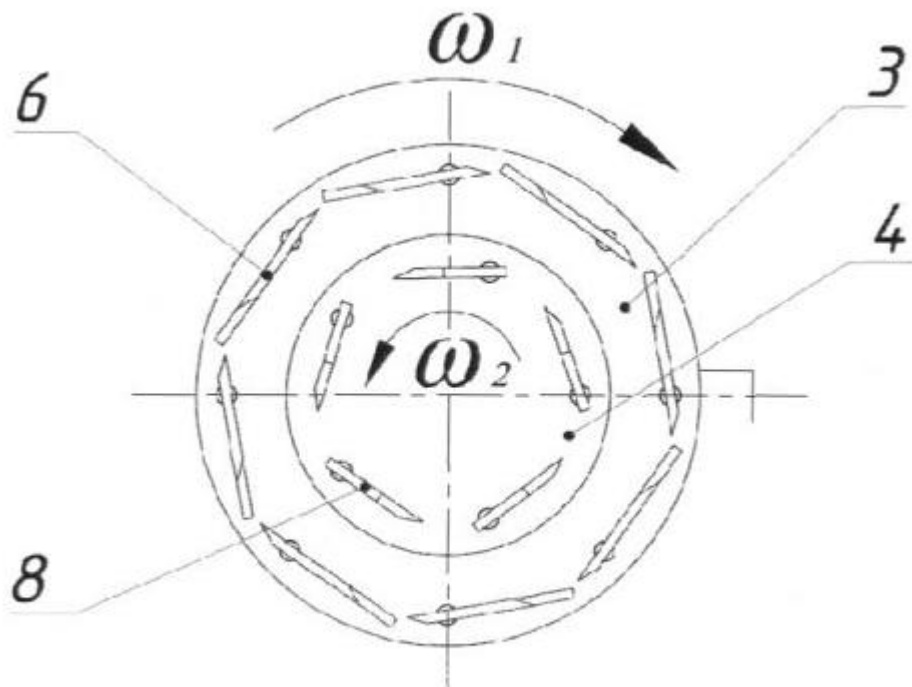
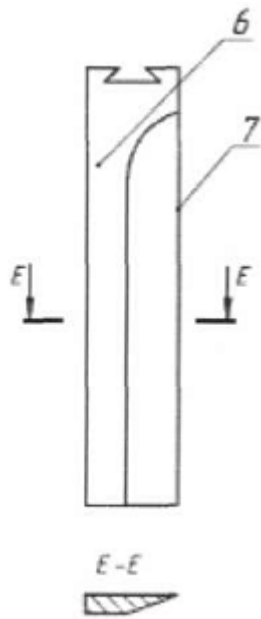
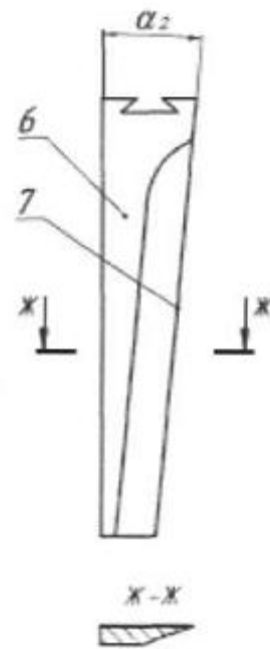


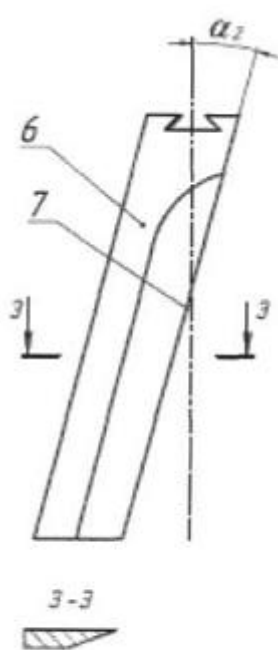
Fig. 2



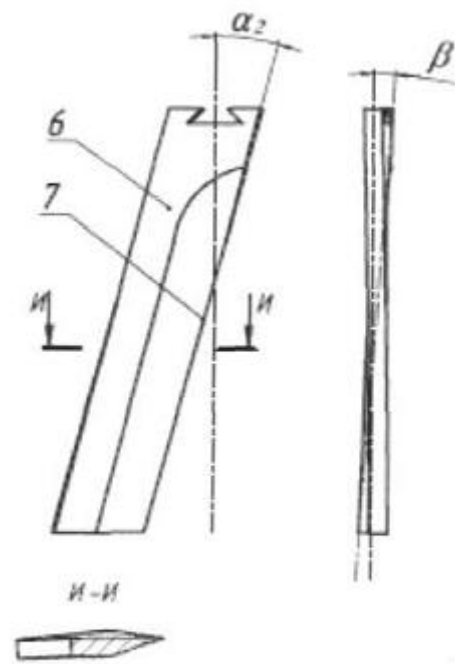
Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6

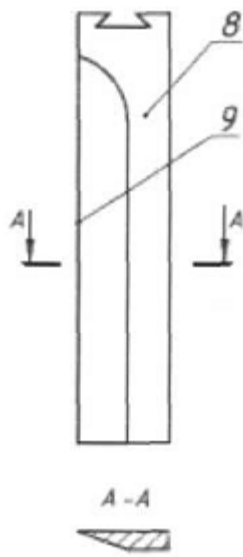


Fig. 7

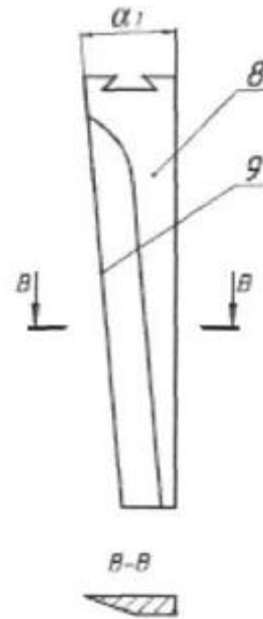


Fig. 8

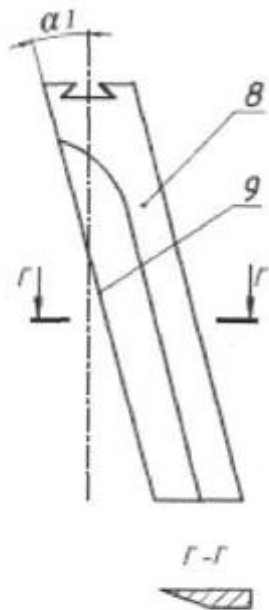


Fig. 9

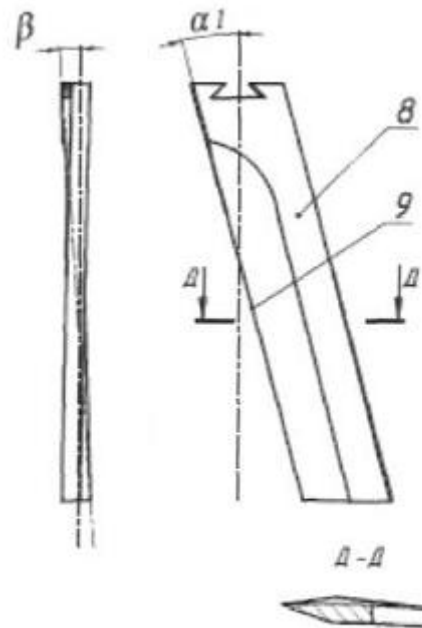


Fig. 10

Комп'ютерна верстка А. Крижанівський

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601