

УКРАЇНА



ПАТЕНТ

НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

№ 148564

ЖНИВАРКА З РІЗУЧИМ АПАРАТОМ

Видано відповідно до Закону України "Про охорону прав на винаходи і корисні моделі".

Зареєстровано в Державному реєстрі України корисних моделей
25.08.2021.

Т.в.о. Генерального директора
Державного підприємства
«Український інститут
інтелектуальної власності»

П.І. Іваненко
П.І. Іваненко



(11) **148564**

(19) **UA**

(51) МПК (2021.01)
A01D 75/00
A01D 34/00

(21) Номер заявки:	u 2020 07469	(72) Винахідники:
(22) Дата подання заявки:	23.11.2020	Шейченко Віктор Олександрович, UA, Хайліс Гедадь Абрамович, UA, Шевчук Віталій Вікторович, UA, Дудніков Ігор Анатолійович, UA, Біловод Олександра Іванівна, UA, Прасолов Євген Якович, UA
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності:	26.08.2021	
(46) Дата публікації відомостей про державну реєстрацію та номер Бюлетеня:	25.08.2021, Бюл. № 34	(73) Володілець: ПОЛТАВСЬКА ДЕРЖАВНА АГРАРНА АКАДЕМІЯ, вул. Сковороди, 1/3, м. Полтава, 36000, UA

(54) Назва корисної моделі:

ЖНИВАРКА З РІЖУЧИМ АПАРАТОМ

(57) Формула корисної моделі:

Жниварка з ріжучим апаратом, що містить ріжучий апарат, відділювач рослин, секційний конвеєр, голчастий конвеєр, підбійку, в'язальний апарат, розтилаючий апарат, механізм нахилу, сницю з карданною передачею, раму, яка відрізняється тим, що у ріжучого апарата лезо ножів розміщено паралельно до вектора абсолютної швидкості руху ножа відносно стебла і визначається за формулою $V = \arctg V_n/V_t$ і оптимальні режими різання досягаються при $\tan \beta = V_t/V_n = R_{\beta} \geq 2$ в діапазоні кутів ковзання $61,4 \leq \beta < 90$; $(\varphi + \Delta\varphi) \leq \beta \leq (90 - \Delta\xi)$ при $K_{\beta} = \sin(\xi - \varphi) / \cos \xi$ зі співвідношенням трансформованого і конструктивного кутів заточки $\tan \alpha = \tan \alpha(0,08 \dots 0,443)$ з кутом скосу леза $Q = (90 - \beta)$, де: V_n - швидкість руху леза ножа відносно рослин у горизонтальній площині, V_t - швидкість руху леза ножа відносно рослин у вертикальній площині, β - кут ковзання леза, K_{β} - коефіцієнт ковзання леза, α - двогранний конструктивний кут заточки між опорною і робочою гранями, φ - кут тертя леза по стеблу, $\Delta\varphi$ - число градусів (4...5), $\Delta\xi$ - число градусів (18...20), ξ - кут, Q - кут скосу леза.

(11) 148564

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ
Державне підприємство
«Український інститут інтелектуальної власності»
(Укрпатент)

Цей паперовий документ ідентичний за документарною інформацією та реквізитами електронному документу з електронним підписом уповноваженої особи Державного підприємства «Український інститут інтелектуальної власності».

Паперовий документ містить 2 арк., які пронумеровані та прошиті металевими люверсами.

Для доступу до електронного примірника цього документа з ідентифікатором 2398250821 необхідно:

1. Перейти за посиланням <https://sis.ukrpatent.org>.
2. Обрати пункт меню Сервіси – Отримати оригінал документу.
3. Вказати ідентифікатор електронного примірника цього документа та натиснути «Завантажити».

Уповноважена особа Укрпатенту



26.08.2021

I.Є. Матусевич



УКРАЇНА

(19) UA (11) 148564 (13) U
(51) МПК (2021.01)
A01D 75/00
A01D 34/00

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО
"УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2020 07469	(72) Винахідник(и): Шейченко Віктор Олександрович (UA), Хайліс Гедадь Абрамович (UA), Шевчук Віталій Вікторович (UA), Дудніков Ігор Анатолійович (UA), Біловод Олександра Іванівна (UA), Прасолов Євген Якович (UA)
(22) Дата подання заявки: 23.11.2020	(73) Володілець (володільці): ПОЛТАВСЬКА ДЕРЖАВНА АГРАРНА АКАДЕМІЯ, вул. Сквороди, 1/3, м. Полтава, 36000 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 26.08.2021	(74) Представник: Прасолов Євген Якович
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 25.08.2021, Бюл.№ 34	

(54) ЖНИВАРКА З РІЖУЧИМ АПАРАТОМ**(57) Реферат:**

Жниварка з ріжучим апаратом містить ріжучий апарат, відділювач рослин, секційний конвеєр, голчастий конвеєр, підбійку, в'язальний апарат, розстилаючий апарат, механізм нахилу, сницю з карданною передачею, раму. У ріжучого апарата лезо ножів розміщено паралельно до вектора абсолютної швидкості руху ножа відносно стебла і визначається, за формулою $V = \arctg V_n/V_t$ і оптимальні режими різання досягаються при $\tg \beta = V_n/V_t = R_\beta \geq 2$ в діапазоні кутів ковзання $61,4 \leq \beta < 90$; $(\varphi + \Delta\varphi) \leq \beta \leq (90 - \Delta\xi)$ при $K_\beta = \sin(\xi - \varphi) / \cos \xi$ зі співвідношенням трансформованого і конструктивного кутів заточки $\tg \alpha = \tg \alpha(0,08 \dots 0,443)$ з кутом скосу леза $Q = (90 - \beta)$, де: V_n - швидкість руху леза ножа відносно рослин у горизонтальній площині, V_t - швидкість руху леза ножа відносно рослин у вертикальній площині, β - кут ковзання леза, K_β - коефіцієнт ковзання леза, α - двогранний конструктивний кут заточки між опорною і робочою гранями, φ - кут тертя леза по стеблу, $\Delta\varphi$ - число градусів (4...5), $\Delta\xi$ - число градусів (18...20), ξ - кут, Q - кут скосу леза.

UA 148564 U

Корисна модель належить до сільськогосподарського машинного будування, зокрема при виготовленні ріжучих апаратів збиральних агрегатів.

Жниварка - це напівнавісна машина з приводом робочим органом від вала відбору потужності трактора. Вона призначена для збирання культурних рослин суцільного і широкорядного посівів. Машина зрізає рослини, вичищає від бур'янів і розкладає їх на скошені частини поля в стрічку та комплектує в снопи, зв'язує шпагатом і скидає на землю.

Відомий апарат для косарок з можливістю місця знаходження сторонніх тіл (автор, свід. номер 577928 A01D 75/18 бюл. № 39) має за брусом ріжучого апарату і в продовж нього закріплений корпус із еластичного матеріалу з установленим всередині нього елементами, що передають сигнали на виконавчі механізми пристрою.

Недоліки: в процесі скошування при появі сторонніх предметів в зоні ріжучого апарату слід мати додатковий час для переміщення апарату з робочого положення в інше, або зупинку його для видалення сторонніх предметів. Відомий апарат (авт. свід. №1021401 А, Бюл. № 21, 07.06.1983р. "Ріжучий апарат до ручних косилок"), в якому протиріжучі елементи виконані у вигляді співвісно установленої з ножем втулки, при цьому втулка корпусу підпружинена в осьовому напрямку і змішана відносно кожуха.

Обмеження повороту кожуха відносно втулки виконується упором, який взаємодіє з кожухом. Заклинювання твердих предметів проходить при попаданні їх гвинтовим ножем і ріжучою кромкою втулки в протиріз. В випадку, коли величина сили заклинювання більша сили різання стискується пружиною і втулка змінюється на ходу ріжучої кромки ножа, а в подальшому навантаженні сприймають нехилі сторони пазів кожуха.

Недоліки: конструкція захисту ножів від сторонніх предметів технічно складна та ножи ріжучого апарату не можуть бути використані для скошування грубостебельчастих рослин.

Відома косарка роторна для скошування рослинності на засмічених відкосах має навіску, брук, косарку, дискові ротори, ножі до бруска косарки причіплена змінна по довжині від верхнього дискового ротора до нижнього і величині гострого кута захисна решітка, на нижній полиці якої перпендикулярно центру кожного ротора з мікрозубцями виконаних перпендикулярно кромці ножа.

Недоліки: конструкція косарки складна і не дозволяє скошувати із сковзанням грубостебельчасті рослини.

Відомий дисковий ніж для ріжучої мотокоши динамічний (патент № 39345, МПК (2009), A01 D 34/00, бюл. 4, 2009 р), який має декілька ріжучих зубців і включає несуче тіло диска та декількох трикутних сегментів, рівномірно розташованих по довжині окружності диска, і закріплених на диску заклепками, які виготовлені із сталі.

Недоліки: конструкція диска не дозволяє зрізати товстостеблеві рослини зі сковзанням.

Дослідженням сегментних ріжучих апаратів зворотного-поступального руху присвячені роботи: Босой Е.С. Режущие аппараты уборочных машин. - М.: Машиностроение, 1967. - 167 с.; Резник Н.Е. Теория резания лезвием и основы расчёты режущих аппаратов.- М.: Машиностроение, 1975. - 303с; Горячкин В.П. Собрание сочинений в 3 т., 2 изд. - W.: Колос, 1965. - Т. I. - 720 с., Т. 2. - 460 с., Т.3. - 384 с.; Заїка П.М. Теорія сільськогосподарських машин. Т.П. Машини для заготівлі кормів. - Харків: ОКО, 2003. - 345 с.; Хайлис Г.А. Механіка рослинних матеріалів. - К.: УААН, 2002. - 174 с.

В основному відомі дослідження присвячені аналізу побудованих графічно діаграм руху сегментів відносно стеблестою та процесу різання і розрахунку ріжучих апаратів. В загальному вигляді процес різання стебла ріжучим апаратом - це поперечний відгин стебла сегментом до моменту виникнення протидіючого підпору і наступного зрізу. Поперечний відгин досягає максимального значення в залежності від швидкості різання, фронтального переміщення ріжучого апарату і його конструктивних параметрів.

Для ріжучих апаратів жниварок важливою є товщина стебла по висоті зрізу і кормові культури розділяють на товстостеблеві, тонкостеблеві і трав'янисті.

Апарат включає робочі деталі: пальці з вкладишами і сегменти. По співвідношенню параметрів (ходу сегмента, віддалі між осями двох сусідніх сегментів) розділяють ріжучі апарати на нормального, середнього і низького різання та з подвійним перебігом сегментів.

Згідно з теорією різання матеріалів (Кленин Н.И., Сакун В.А. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины.- М.: Колос. - С. 72...78) розрізняють різання лезом: рубальне, з повздовжнім переміщенням без ковзання і різання з ковзанням.

Велика кількість ножів, їх нахил установки та частота взаємодії зі стеблами рослин веде до підвищення енерговитрат обладнання, що є недоліком жниварки з ріжучим апаратом. Тобто, удосконалення процесу різання з ковзанням по стеблам рослин нині залишається нагальною проблемою.

Виконаний заявником аналіз рівня техніки, в який включається пошук по патентним і науково-технічним джерелом інформації, виявлення джерел, які містять відомості про аналоги заявленого технічного рішення корисної моделі, дозволив встановити, що заявник не виявив аналог, який характеризувався би ознаками, ідентичними істотним ознакам технічного рішення.

5 Визначення з переліку виявлених аналогів прототипу, як найбільш близького до істотних ознак корисної моделі, дало можливість виявити сукупність суттєвих ознак по відношенню до передбаченого результату, відмінних ознак в заявленому рішенні, яке наведено в формулі корисної моделі.

10 В основу корисної моделі поставлено задачу, яка полягає в створенні жнивarki з покращеними режимами різання з ковзанням стебел культурних рослин з врахуванням швидкості руху агрегату.

Поставлена задача вирішується тим, що жнивarka з ріжучим апаратом містить ріжучий апарат, відділювач рослин, секційний конвеєр, голчастий конвеєр, підбійку, в'язальний апарат, розстилаючий апарат, механізм нахилу, сницю з карданною передачею, раму, згідно з корисною моделлю, у ріжучого апарата лезо ножів розміщено паралельно вектору абсолютної швидкості руху ножа відносно стебла і визначаються за формулою $V = \arctg V_n/V_t$ і оптимальні режими різання досягаються при $\tg \beta = V_n/V_t = R_{\beta} \geq 2$ в діапазоні кутів ковзання $61,4 \leq \beta < 90$; $(\varphi + \Delta\varphi) \leq \beta \leq (90 - \Delta\xi)$ при $K_{\beta} = \sin(\xi - \varphi) / \cos \xi$ зі співвідношенням трансформованого і конструктивного кутів заточки $\tg \alpha = \tg \alpha (0,08 \dots 0,443)$ з кутом скосу леза $Q = (90 - \beta)$ - де: V_n - швидкість руху леза ножа відносно рослин у горизонтальній площині, V_t - швидкість руху леза ножа відносно рослин у вертикальній площині, β - кут ковзання леза, K_{β} - коефіцієнт ковзання леза, α - двогранний конструктивний кут заточки між опорною і робочою гранями, φ - кут тертя леза по стеблу, $\Delta\varphi$ - число градусів (4...5), $\Delta\xi$ - число градусів (18...20), ξ - кут, Q - кут скосу леза.

Різання з ковзанням характеризується великим кутом, при якому сила тертя досягає максимального значення, але не врівноважує складову Nt . Сила N розкладається на складові N_v і N_t ; По силам N і F_{\max} отримуємо рівнодіючу R_T , яка відхиляється на кут тертя φ , де: φ - кут тертя леза по стеблу; $\Delta\varphi$ - кількість градусів (4...5); $\Delta\xi$ - кількість градусів (18...20);

Встановлено, що кут ξ_0 - це кут, який відповідає зоні бажаного розміщення вектора швидкостей руху точок леза для запобігання різання стебла з ковзанням. На фігурі показані: кут ξ_0 , що дорівнює або більший $(\varphi + \Delta\varphi)$ і менший або дорівнює $(90^\circ - \Delta\xi)$.

Відомо, що кут тертя, це кут між нормальною поверхнею тіла і рівнодіючою сил нормального тиску і тертя. У стебел пшениці, жита, риса, кукурудзи, вівса, соняшника коефіцієнти тертя спокою по сталі складають 0,36...0,58, кут тертя спокою складає 20...30°, відповідно для стебел льону і коноплі коефіцієнти тертя спокою по сталі складаються 0,31...0,38, а кути тертя по сталі складають 18...21°.

На фігурі 7 представлено переріз стебла, на який діє зверху лезо ножа, та швидкість різання і розкладена на дві складові N_K і $V_{v \text{ заг.}}$. Складова N_K - це горизонтальна швидкість леза по стеблу, а швидкість $V_{v \text{ заг.}}$ - швидкість заглиблення леза в перерізі стебла. Ці складові швидкості рівні:

$$40 \quad V_K = V \sin \xi \text{ і } V_{\text{заг.}} = V \cos \xi.$$

Тоді, зі збільшенням кута ξ швидкість V_K збільшується, а швидкість $V_{\text{заг.}}$ леза зменшується. При $\xi = 90^\circ$, $V_K = V$, а $V_{v \text{ заг.}} = 0$, тобто немає різання стебла. Тоді, для запобігання різання стебла з ковзанням та з метою одночасного скорочення часу при куті ξ менше 90° . Значить кут ξ_0 , при якому проходить різання стебла з ковзанням повинен знаходитись в межах: $(\varphi + \Delta\varphi) \leq \xi_0 \leq (90^\circ - \Delta\xi)$.

45 Для визначення межі ковзання розглянемо шлях переміщення леза під час різання. На фігурі 5 ніж рухається по напрямку швидкості і перемістився із положення I в положення II. Відрізана частина M, яка стикається з точкою A, змістилась під дією сили R в положення точки A і між положенням N_1 . Тоді A_1A_1 - це шлях, пройдений частиною M ковзанням по лезу, а AA_1 - абсолютне переміщення частини.

50 Відношення A_1A_1/AA_1 позначаємо K_{β} - коефіцієнт ковзання, що є мірою ковзання. За теорію синусів визначаємо $K_{\beta} = \sin(\xi - \varphi) / \cos \xi$. Тоді, при $\xi = \varphi$ коефіцієнт $K_{\beta} = 0$, а при $\xi = \frac{\pi}{2}$, $K_{\beta} > \infty$, тобто

збільшується зі збільшенням кута ξ . Для здійснення різання треба, щоб тиск, що створює напругу змінання дорівнював межі міцності матеріалу.

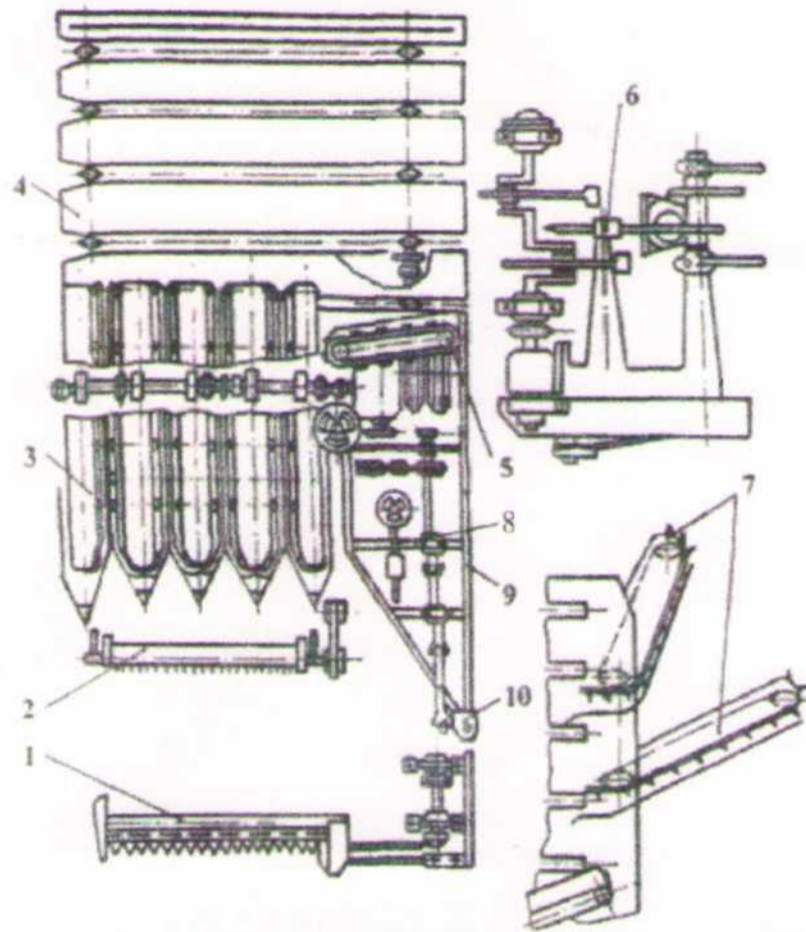
55 Технічне рішення за корисною моделлю пояснюється кресленнями: На фіг. 1 представлений загальний вигляд жнивarki з ріжучим апаратом.

на фіг. 2 представлений ріжучий апарат

на фіг. 3 представлена підвіска ріжучого апарату

на фіг. 4 представлена схема ножа для зрізання стебел

на фіг. 5 представлена схема переміщення леза під час різання



Фиг. 1

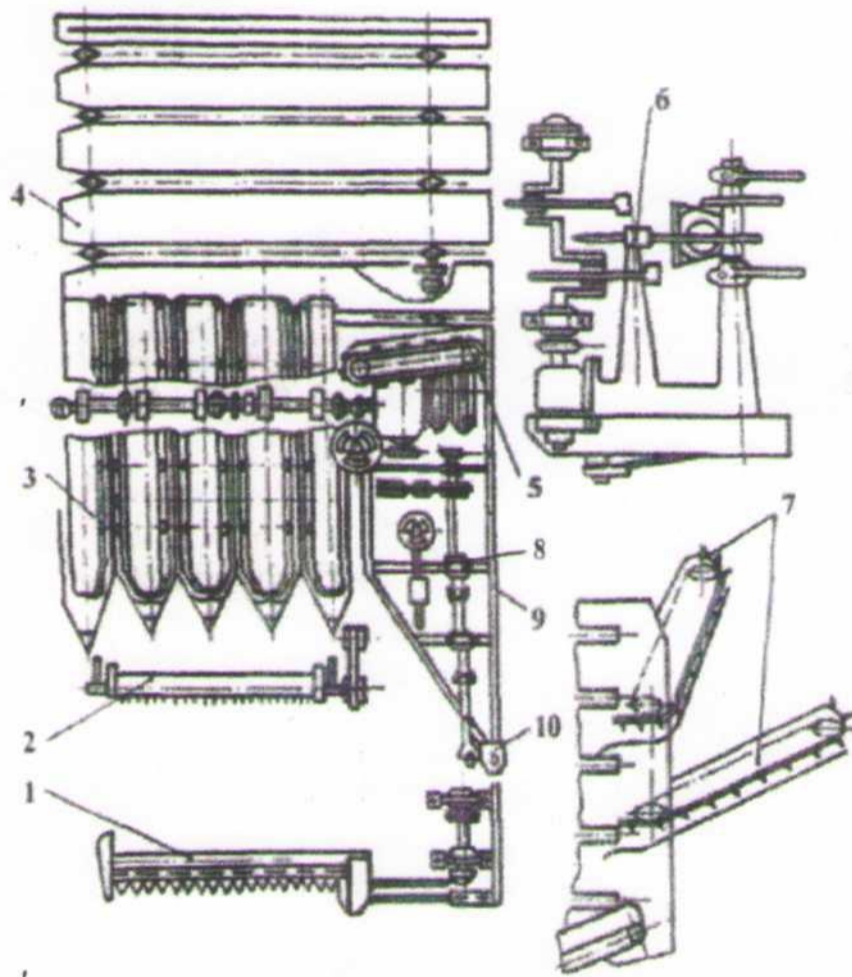
- на фіг. 6 представлена схема різання стебла
на фіг. 7 представлена схема дії сил на стебло при різанні
де позначено:
- 1 - ріжучий апарат,
 - 2 - відділювач рослин,
 - 3 - секційний конвеєр,
 - 4 - голчастий конвеєр
 - 5 - підбійка,
 - 6 - в'язальний апарат
 - 7 - розгортуючий апарат,
 - 8 - механізм нахилу
 - 9 - сниця з карданною передачею
 - 10 - рама агрегата,
 - 11 - зовнішній башмак
 - 12 - кутник жорсткості,
 - 13 - пальцевий брус
 - 14 - прижим ножа, 15 - ніж
 - 16 - задня направляюча кришка ножової головки
 - 17 - шатун,
 - 18 - ексцентрики,
 - 19 - тяга
 - 20 - передня направляюча кришка ножової головки
 - 21 - внутрішній башмак,
 - 22 - головка ножа
 - 23 - відводка,
 - 24 - сегменти ножа,
 - 25 - палець
 - 26 - тяги внутрішнього і зовнішнього башмаків
 - 27 - підошва внутрішнього башмака
 - 28 - гвинт регулювальний
 - 29 - ланцюг підвіски,
 - 30 - ролик підвіски
 - 31 - ролик механізму підйому,
 - 32 - опорна грань ножа
 - 33 - робоча або лицева грань ножа
 - 34 - лезо ріжуче або робоча кромка

Приклад виконання. Рух робочих органів жнивarki здійснюється від вала відбору потужності через карданну передачу, яка змонтована на сниці (9) разом з кронштейном кріплення механізму нахилу (8). Сниця (9) - це зварена конструкція із швелера і шарнірно кріпиться до рам (10) агрегату. При русі агрегату вперед, відділювачем (2) жнивarki розділяють стебла рослин на окремі смужки і направляють в секційний конвеєр (3). Паски секцій схоплюють рослини, які зрізані ріжучим апаратом (1) і виносять їх на стіл голчастого конвеєра (4), який передає їх до розгортуючого (7) або в'язального (6) апаратів. При русі стебел по столу їх підбивають підбійкою (5) та вирівнюють по порціям. Розгортуючий апарат (7) розкладає стебла в стрічку під визначеним кутом до напрямку руху агрегата. В'язальний апарат (6) формує стебла в порцію по розміру снопа і зв'язує снопов'язальним апаратом та скидає по одному на скошене поле. Насіння збирається в насінневі уловлювачі, які встановлені над пасками секційного конвеєра (3). Ріжучий апарат жниварок кормозбиральних апаратів включають велику кількість ріжучих пар. Останні створюються трапецевидними ножами-сегментами (24) і протиріжучими пластинами. Ніж (15) відносно стебла рослин бере участь у 2-х видах руху: в поступальному разом з жнивarkою і гармонічно-коливальному від кривошипу або від гідроприводу в зворотно-поступальному русі.

Ріжучий апарат (1) підвішується до рами (10) агрегату, завдяки якій забезпечується задовільне копіювання поля і низький зріз (8...10 см). Ріжуча частина включає ніж (15) із 24-х сегментів (24) і ножової головки (22), які прикріплені до спинки і пальцевий брус (13) з направленими на нього 24 пальцями (25). Пальцевий брус підсилений кутником жорсткості (12). Пальці кріпляться до бруска (13) за допомогою болтів, головки яких мають сферичну форму і входять в сферичну заглибину на пальцях. Цим болтом до пальцевого бруса (13) кріпиться притисненням (14) із пластиною тертя, утворюється паз, по якому рухається ніж (15). По довжині пальцевого бруса проходить напівкруглий паз, в який входять виступи пальців (25). По

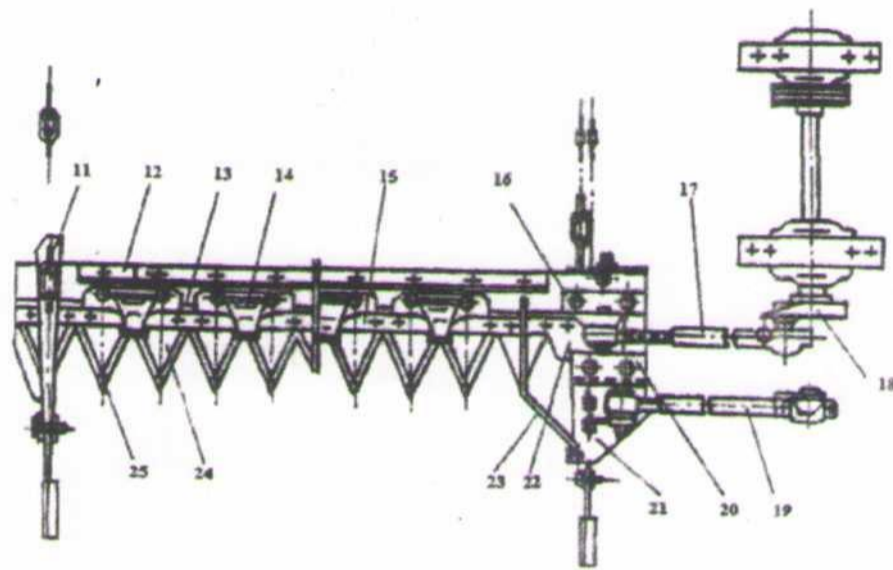
ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- 5 Жниварка з ріжучим апаратом, що містить ріжучий апарат, відділювач рослин, секційний конвеєр, голчастий конвеєр, підбійку, в'язальний апарат, розтилаючий апарат, механізм нахилу, сницю з карданною передачею, раму, яка відрізняється тим, що у ріжучого апарата лезо ножів
- 10 розміщено паралельно до вектора абсолютної швидкості руху ножа відносно стебла і визначається за формулою $V = \arctg V_n/V_t$ і оптимальні режими різання досягаються при $\text{tg } \beta = V_n/V_t = R_\beta \geq 2$ в діапазоні кутів ковзання $61,4 \leq \beta < 90$; $(\varphi + \Delta\varphi) \leq \beta \leq (90 - \Delta\xi)$ при $K_\beta = \sin(\xi - \varphi) / \cos \xi$ зі співвідношенням трансформованого і конструктивного кутів заточки $\text{tg } \alpha = \text{tg } \alpha(0,08 \dots 0,443)$ з кутом скосу леза $Q = (90 - \beta)$, де: V_n - швидкість руху леза ножа відносно рослин у горизонтальній площині, V_t - швидкість руху леза ножа відносно рослин у вертикальній площині, β - кут ковзання леза, K_β - коефіцієнт ковзання леза, α - двогранний конструктивний кут заточки між опорною і робочою гранями, φ - кут тертя леза по стеблу, $\Delta\varphi$ - число градусів (4...5), $\Delta\xi$ - число градусів
- 15 (18...20), ξ - кут, Q - кут скосу леза.

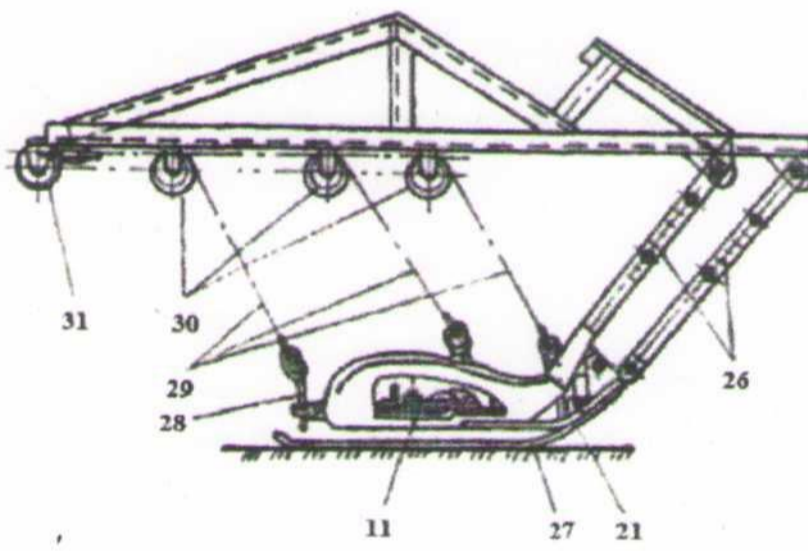


Фиг. 1

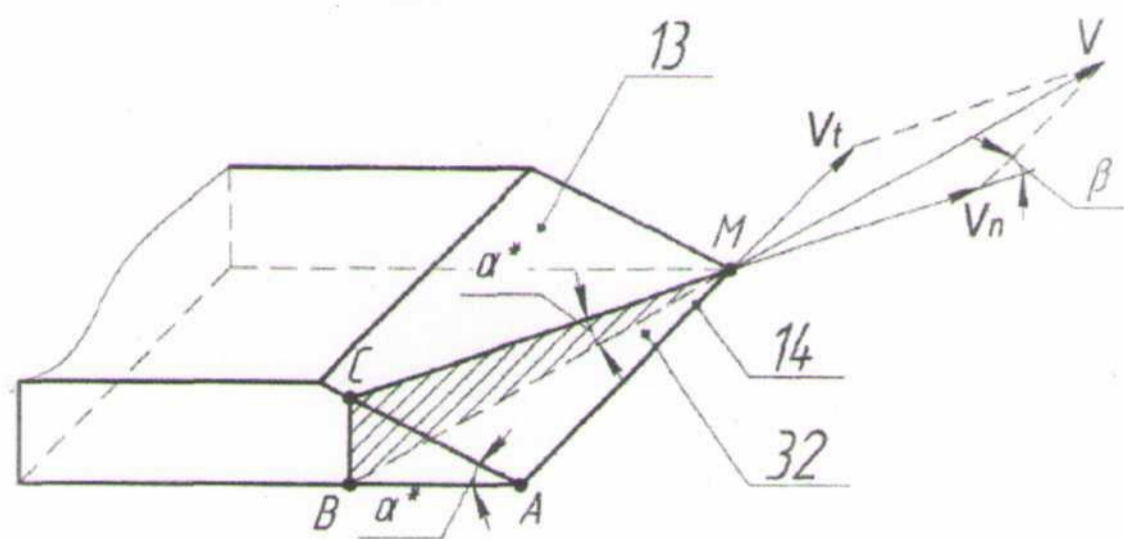
UA 148564 U



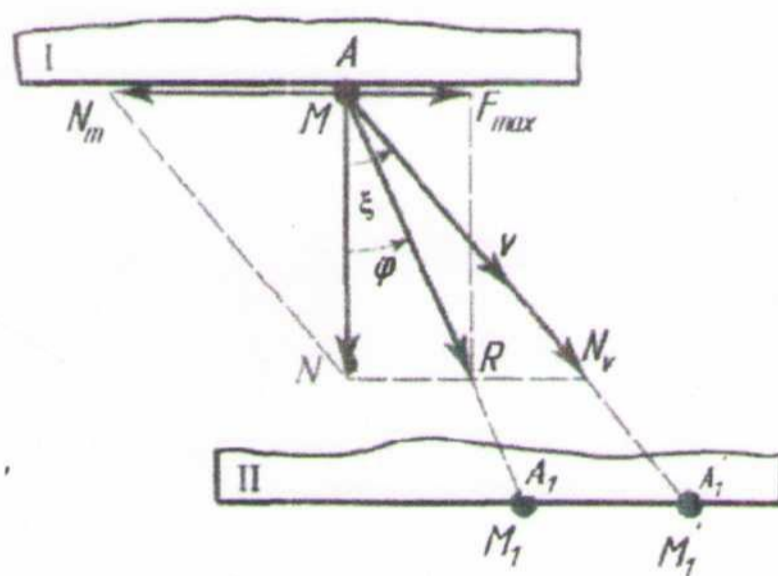
Фиг. 2



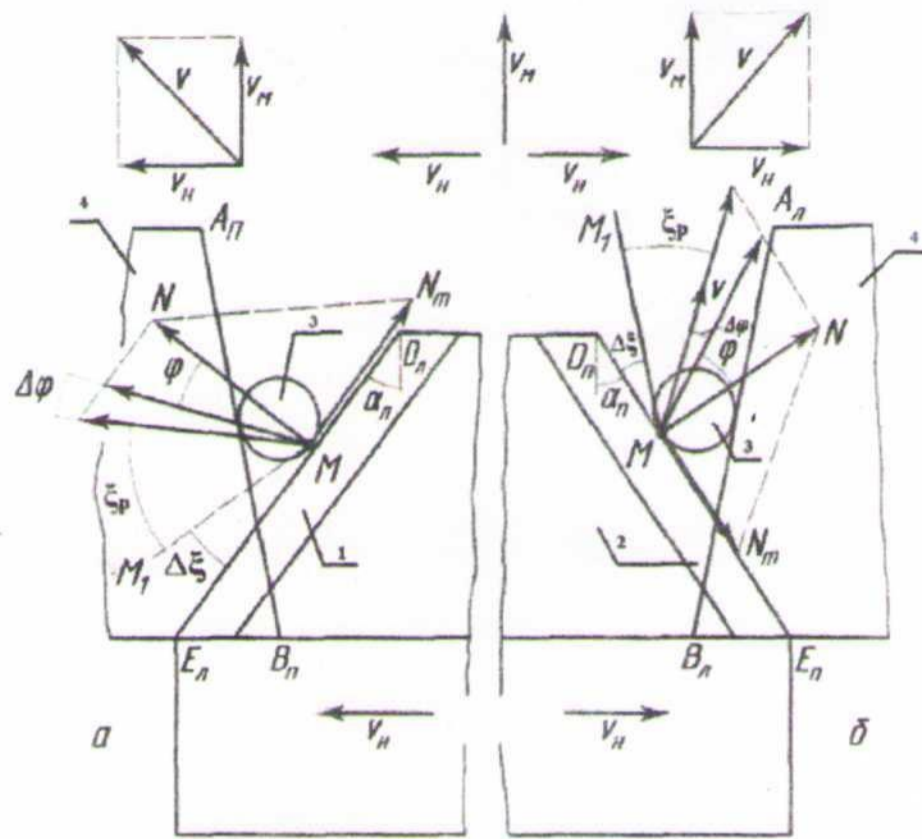
Фиг. 3



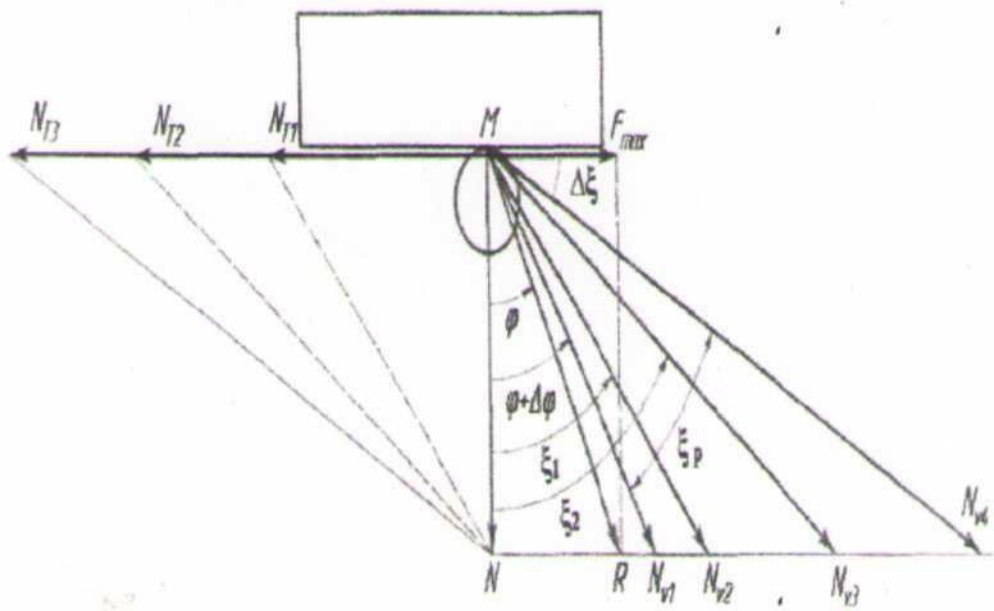
Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7

Комп'ютерна верстка Л. Бурлак

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ - 42, 01601