

Винахід відноситься до сільськогосподарського машинобудування, призначений для попереднього очищення сільськогосподарських угідь від рослинних і стерньових залишків з одночасною підготовкою різних по складу, стану і властивостям ґрунтів за один прохід під сівбу зернових, овочевих, технічних і інших сільськогосподарських культур в будь-якій агрокліматичній зоні і може бути використаний в агрегатах для комплексної поверхневої обробки ґрунту самохідним енергонасиченим транспортним засобом.

Відомий сільськогосподарський агрегат, який являє собою гнучку борону, що обертається, з регульованим по ширині захопленням. Агрегат виконаний у вигляді телескопічної рами, що складається з окремих ланок. До крайніх ланок телескопічної рами приєднаний гнучкий ланцюговий шлейф з рихлити зубами, закріпленими на ланках ланцюга. Для прискорення перекладу ланцюгового шлейфа в транспортний (або робочий) стан, рама агрегату має трубчасту конструкцію, причому консольні ланки рами мають можливість обертатися відносно її подовжньої осі. Для перекладу борони в транспортний стан тракторист включає гідромотор, який через зірочку з ланцюговим контуром обертає кінцеві ділянки труби і, тим самим, намотує ланцюговий шлейф на телескопічну раму. Переклад ланцюгового шлейфа в робочий стан проводиться аналогічним чином, шляхом включення гідромотора "на реверс" для обертання зірочки і ланцюгового контура в протилежному напрямі [див. патент Росії №2034422 з класу A01B 19/02, опублікований 10.05.95р. в Бюл. №13].

Основним недоліком відомого сільськогосподарського агрегату є те, що він не забезпечує підготовку ґрунту під посів за один прохід. Це пов'язано з тим, що боронування ґрунту за допомогою ланцюгового модуля забезпечує тільки лише її крапкову поверхневу обробку шляхом "проколювання" ґрунту зубами ланцюга з частотою, що залежить від розмірів (довжини) і кількості зубів на кожній ланці ланцюгового шлейфа. Однак при підготовці ґрунту під посів цього недостатньо, оскільки зуби ланцюгового шлейфа, через конструктивні особливості не можуть ні підрізати коріння рослин, ні видаляти залишки рослинного походження, ні забезпечити суцільне рихлення або розшарування ґрунту по всій площі ділянки, що обробляється. Тому при підготовці ґрунту під посів за один прохід агрегату така крапкова обробка повинна здійснюватися тільки лише після попередньої суцільної її оранки. Але відомий сільськогосподарський агрегат в своїй конструкції не містить вузлів, що забезпечують суцільну обробку ґрунту за допомогою плуга, або плоскоріза, або іншого аналогічного ним робочого органу.

Цей недолік усунений в сільськогосподарському агрегаті, який містить навішаний на самохідний транспортний засіб багатокорпусний плуг з хребетною балкою, на якій встановлені плужні корпуси, і сполучену з ним борону, виконану у вигляді ланцюгового модуля, що вільно обертається зубами, що рихлять, на ланках ланцюга. На хребетній балці встановлений, з можливістю повороту у вертикальній і горизонтальній площинах, телескопічний брус. На консольному кінці телескопічного бруса закріплені опорне колесо і один кінець ланцюгової борони. Другий кінець ланцюгової борони закріплений на хребетній балці багатокорпусного плуга. За допомогою телескопічного бруса здійснюється натягнення ланцюгової борони і переклад її з транспортного в робочий стан і, навпаки, з робочого стану - в транспортний. При русенні енергонасиченого транспортного засобу багатокорпусний плуг здійснює суцільну оранку ґрунту, а ланцюгова борона - її поверхневу обробку, забезпечуючи підготовку ґрунту під посів за один прохід [див. патент України №18969 з класу A01B 49/02, опублікований 25.12.97р. в Бюл. №6].

Основним недоліком цього сільськогосподарського агрегату є те, що суцільна обробка ґрунту здійснюється за допомогою багатокорпусного плуга, який входить в його конструкцію. Цей традиційний спосіб обробки ґрунту (оранка за допомогою плуга) є енергоємним процесом (біля 40% всіх енерговитрат, необхідних для вирощування урожаю, доводиться саме на оранку ґрунту) і викликає підвищену вітрову і водну ерозію ґрунту (саме через оранку, тільки в Дніпропетровській області виведено з господарського обороту приблизно 36% сільськогосподарських угідь). Тому країни з розвиненим сільським господарством (наприклад, США, Канада, Австрія, Німеччина і ін.) вже давно відмовилися від оранки ґрунту плугом. Крім того, плуг в процесі обробки ґрунту неминує формувати подовжнє валання з ґрунту і вивертає назовні грудки землі, які досягають значних розмірів. Внаслідок цього утворюється значна нерівність поверхні ґрунту, яку звичайно не вдається усунути за допомогою тільки однієї ланцюгової борони за один прохід агрегату. Таким чином, відомий сільськогосподарський агрегат не може забезпечити необхідної якості підготовки ґрунту під сівбу за один прохід, а його експлуатація вимагає підвищеної витрати паливно-мастильних матеріалів.

Відомий також сільськогосподарський агрегат для швидкісного поверхневого ґрунту, що містить раму з опорними колесами на її торцях, на якій закріплена поперечна балка з вертикальними стойками, до якої прикріплені металеві плоскорізи, що мають трикутну форму, і распірна штанга для натягнення ланцюгового модуля, що обертається, з зубами що рихлять на ланках ланцюга, встановленого в задній частині рами. Плоскорізи виконані у вигляді суцільних трикутних сегментів із зміцненої сталі і мають можливість обертатися в горизонтальній площині відносно вертикальних стоек. Для цього на нижніх кінцях вертикальних стоек розміщені підшипники ковзання, що забезпечують вільне обертання плоскорізів. Зуби ланцюгового модуля прикріплені до його ланок перпендикулярно або похило до їх подовжньої осі. При цьому площа, утворена кожною парою зубів, або перпендикулярна, або нахилена тільки в одному напрямі відносно площини ланки. Рама підтримується на певній відстані від поверхні ґрунту за допомогою опорних коліс. Відомий сільськогосподарський агрегат працює таким чином. При русенні енергонасиченого транспортного засобу, ті плоскорізи, що обертаються, підрізують верхній шар ґрунту. При зустрічі плоскорізів з перешкодами вони обходять їх за рахунок повороту відносно вертикальних стоек, що знижує опір русенню транспортного засобу, отже, знижує енергоємність процесу обробки ґрунту. Далі ланцюговий модуль, що обертається рихлить шар ґрунту, який до цього був зрізаний плоскорізами. Таким чином, відомий сільськогосподарський агрегат забезпечує підготовку ґрунту під сівбу за один прохід [див. патент України №21093 з класу A01B 19/02, опублікований 27.02.98р. в Бюл. №1].

Основним недоліком відомого сільськогосподарського агрегату є те, що він не забезпечує необхідної якості обробки ґрунту під сівбу за один прохід, що зумовлено недосконалістю його конструкції. Так, наприклад, плоскорізи, що обертаються, зустрічаючись з перешкодою (грудки, шари твердого ґрунту), огинають їх, але не руйнують, отже, не забезпечують суцільність обробки ґрунту. Опорні колеса агрегату розташовані на торцях рами і, тому не співпадають з колією коліс транспортного засобу. Внаслідок цього, опорні колеса агрегату

перекочуються не по колії, а по нерівній поверхні ґрунту, викликаючи коливання рами агрегату у вертикальній площині. Оскільки плоскорізи жорстко пов'язані із згаданою рамою, то при коливанні останньою, плоскорізи будуть постійно змінювати глибину зрізування шару ґрунту, тобто останній буде оброблятися нерівномірно по глибині. Налипаючий на опорні колеса ґрунт, тільки лише посилює вертикальні коливання рами, що ще в більшій мірі викликає нерівномірність обробки ґрунту по глибині і, навіть, може привести до поломки вертикальних стоек при їх заглибленні в ґрунт. Крім того, коли плоскоріз зрізає шар ґрунту в горизонтальній площині, він його залишає суцільним, а розпушити такий шар за допомогою зубів ланцюгового модуля досить складно, оскільки в зрізаному верхньому шарі ґрунту також можуть виявитися тверді ділянки, крапковий вплив на які за допомогою зубів, що рихлять, малоефективно. Оскільки вертикальні стойки оснащені плоскорізами, що обертаються, то вузли їх обертання (підшипники) повністю або частково знаходяться в ґрунті, а це неминуче приводить до їх забруднення, що, в свою чергу, викликає підвищений їх знос і підвищує імовірність відмови в роботі. Ну а якщо вертикальна стойка зустріне перешкоду (наприклад, брилою або каменем), може статися її вигин. У цьому випадку плоскоріз, вже не розташовуючись в горизонтальній площині, взагалі не зможе обертатися і обробляти (зрізати) ґрунт. Все це говорить про низьку надійність відомого сільськогосподарського агрегату. Незахищеність плоскорізів від зносу і їх невеликий розмір, накопичення рослинних залишків на вертикальних стойках, обмежує термін служби відомого сільськогосподарського агрегату, а його експлуатація робить процес обробки ґрунту високо витратним.

Найбільш близьким за своєю сутністю і ефекту, що досягається, і що приймається за прототип, є сільськогосподарський комбінований агрегат для однопрохідної обробки ґрунту, який містить раму з опорними колесами, що мають можливість переустановлюватися по ширині колії енергонасиченого транспортного засобу і оснащеними очищувачами ґрунту, на поперечній центральній і задній балках якої встановлені в шаховому порядку на вертикальних стойках знімні плоскорізи трикутної форми, на різучі кромки яких нанесене крапкове покриття у вигляді наплавлених кіл з зносостійкого матеріалу і до яких прикріплені вертикальні ножі з напавленою суцільною зносостійкою різучою кромкою, що примикають до вертикальних стоек, а також що містять блоки двовалкових дискових здрібнювачей ґрунту, прикріплених шарнірно до задньої поперечної балки згаданої рами, диски яких встановлені нерухомо під кутом до подовжньої осі квадратного вала, на який вони насаджені, причому диски здрібнювача ґрунту на одному валу встановлені під одним кутом, а на другому валу - під протилежним, і також утримуючий ланцюговий модуль, що обертається з похилими в двох площинах зубами, що рихлять на ланках ланцюга, встановлений за згаданими блоками двовалкових дискових здрібнювачей ґрунту і прикріплений до подовжньої хребетної балки, шарнірно приєднаної до рами агрегату і оснащеної опорним колесом з очищувачем ґрунту, встановленим на консольному кінці, і оснащеним механізмом натягування ланцюгового модулю, що обертається [див. патент Росії №2231244 з класу А01В 49/02, опублікований 27.06.04р. в Бюл. №18].

Основним суттєвим недоліком відомого сільськогосподарського агрегату є обмеженість його функціональних можливостей. Цей недолік пояснюється наступним. Після збору врожаю, наприклад, скошення зернових культур, на поверхні ґрунту залишаються стерньові залишки, а в ґрунті залишаються кореневі системи цих культур, які у деяких видів, наприклад, кукурудзи, сояшника, досягає значних розмірів - більш десяти сантиметрів в перетині. У конструкції відомого сільськогосподарського агрегату не передбачена наявність яких-небудь пристроїв або механізмів, які могли б надійно і ефективно витягувати і подрібнювати вказані стерньові залишки. Ці залишки рослинного походження, в абсолютній більшості, після поверхневої обробки ґрунту відомим агрегатом, залишаються на поверхні поля у вигляді хаотично розкиданих горсток (горстки стерньових залишків значних розмірів формують похилі зуби ланцюгового модуля). Наявність таких горсток стерньових залишків, по-перше, утрудняють сівбу, по-друге, порушують рівномірність проростання сім'я і, по-третє, не встигаючи перегнити за один сезон, вони нагромаджуються в полі, поступово його забруднюючи і кожний раз все в більшій мірі утрудняючи проведення сільськогосподарських робіт, зокрема, поверхневу обробку ґрунту. Тому поле заздалегідь необхідно очистити від стерньових залишків. Для цього частіше за все використовують мульчуровальники. Отже, твердження, що відомий сільськогосподарський комплекс готує ґрунт за один прохід, можна вважати в деякій мірі тільки умовним, а правомірним лише в тому випадку, якщо стерньові залишки були заздалегідь видалені або вони взагалі були відсутні (якщо поле декілька років до обробки не засівалося). Оскільки, відомий сільськогосподарський агрегат не має можливості заздалегідь самостійно видаляти і мульчувати стерньові залишки перед подальшою обробкою ґрунту плоскорізами, дисками і ланцюговим шлейфом, остільки можна вважати, що його функціональні можливості обмежені.

В основу винаходу поставлена задача розширення функціональних можливостей сільськогосподарського ґрунтооброблювального агрегату за рахунок виконання ним додаткових операцій під час поверхневої обробки ґрунту шляхом оснащення його пристроєм для видалення і подрібнення рослинних і стерньових залишків роторного типу.

Рішення поставленої задачі досягається тим, що сільськогосподарський комбінований агрегат для однопрохідної обробки ґрунту, який містить раму з опорними колесами, що мають можливість переустановлюватися по ширині колії енергонасиченого транспортного засобу і оснащеними очищувачами ґрунту, на поперечній центральній і задній балках якої встановлені в шаховому порядку на вертикальних стойках знімні плоскорізи трикутної форми, на різучі кромки яких нанесене крапкове покриття у вигляді наплавлених кіл з зносостійкого матеріалу і до яких прикріплені вертикальні ножі з напавленою суцільною зносостійкою різучою кромкою, що примикають до вертикальних стоек, а також що містять блоки двовалкових дискових здрібнювачей ґрунту, прикріплених шарнірно до задньої поперечної балки згаданої рами, диски яких встановлені нерухомо під кутом до подовжньої осі квадратного вала, на який вони насаджені, причому диски здрібнювача ґрунту на одному валу встановлені під одним кутом, а на другому валу - під протилежним, і також містить ланцюговий шлейф, що обертається, з похилими в двох площинах зубами, що рихлять на ланках ланцюга, встановлений за згаданими блоками двовалкових дискових здрібнювачей ґрунту і прикріплений до подовжньої хребетної балки, шарнірно приєднаної до рами агрегату і оснащеної опорним колесом з очищувачем ґрунту, встановленим на консольному кінці, і оснащеним механізмом натягнення ланцюгового шлейфа, що обертається, додатково наділений

мульчуровальником рослинних та стерньових залишків, приєднаним до заднього валу відбору потужності енергонасиченого транспортного засобу і встановленого у передній частині рами попереду плоскорізів і виконаного у вигляді першого та другого барабанів з робочими ножами і горизонтальними осями обертання, пов'язаних одночасно і між собою і з приводом їх обертання за допомогою ланцюгової передачі з різними або однаковими діаметрами зірочок, причому робочі ножі на циліндричній поверхні першого барабана виконані у вигляді Г-подібних знімних пластин, приєднаних до барабана двома болтами однакового або різного діаметра, і відігнана частина яких має зміцнення і двостороннє заточування прямолінійних або угнутих ріжучих кромки, а ножі на циліндричній поверхні другого барабана виконані у вигляді прямолінійних пластин із заточуванням і зміцненням прямолінійних, опуклих або угнутих ріжучих кромки або без таких, при цьому робочі ножі на першому барабані закріплені нерухомо, а робочі ножі на другому барабані приєднані до нього шарнірно за допомогою однієї шпильки, а також, робочі ножі, що виконані у вигляді Г-подібних пластин мають внутрішню жорстку перемичку, зв'язуючу зігнені дільниці ножа між собою і, крім того, на додатковій поперечній балці рами, розташованій між другим барабаном і першим рядом плоскорізів, встановлена гребінка, яка виконана у вигляді набору вертикальних зігнених пластин, відстань між якими відповідає максимально допустимому розміру подрібнених залишків рослинного походження.

Завдяки наявності в конструкції мульчуровальника, з'являється можливість розширити функціональні можливості сільськогосподарського агрегату: тепер є можливість не тільки здійснювати поверхневу обробку ґрунту, але і заздалегідь очищати поле від рослинних і стерньових залишків, причому ці дві операції виконуються за один прохід агрегату, що знижує час підготовки поля під сівбу і витрату паливно-мастильних матеріалів.

Сутність винаходу пояснюється ілюстративним матеріалом, на якому зображене наступне: Фіг.1 - загальна схема запропонованого сільськогосподарського агрегату для одночасного мульчування і обробки ґрунту, вигляд зверху; Фіг.2 - те ж саме, вигляд збоку; Фіг.3 - варіант парного приєднання Г-подібних ножів до барабана; Фіг.4 - варіант одинарного приєднання Г-подібних ножів до барабана; Фіг.5 - конструкція Г-подібного ножа, загальний вигляд; Фіг.6 - конструкція плоского ножа, вигляд з торця; Фіг.7 - конструкція плоского ножа з прямолінійними ріжучими кромками, вигляд в площині; Фіг.8 - те ж саме, з угнутими ріжучими кромками; Фіг.9 - положення Г-подібного ножа у разі зрізання болта.

Загальновідомо, що рослинні і стерньові залишки, бур'яни, що залишаються на ланах після збору врожаю, не тільки їх засмічують, але і перешкоджають нормальному проведенню подальших сільськогосподарських робіт, що, в кінцевому результаті, приводить до зниження врожайності. Це з одного боку. Але, з іншого боку, не треба забувати, що всі залишки рослинного походження - це, все ж біомаса, яка, після перегниття, стає гарним органічним добривом, яка поновлює родючість землі.

Саме ця обставина - бажання залишити в полі біомасу - і породило безліч різних мульчуровальників всіляких конструкцій. Однак їх конструкції далекі від досконалості. Маючи усього один орган, що обертається, будь-то барабан або ротор, вони в принципі не можуть подрібнювати рослинні і стерньові залишки до дрібних фракцій, а частина з них взагалі не торкається кореневої системи рослин. Вони тільки лише зрізають (або збивають) стеблини рослин, але не розрізають їх на дрібні частини. Внаслідок такого видалення рослин, лани не очищаються: раніше стеблини стояли "на кореню", а тепер просто лежать, причому лежать по декілька років, нагромаджуються з року в рік, що приводить ще до більшого засмічення ланів.

Звичайно ж, з цим миритися не стали. І сьогодні широкое застосування знаходять технології багаторазового впливу на залишки рослинного походження. Наприклад, після зрізання надземної частини рослин - стеблин, їх багато разів ріжуть дисковими боронами. Потім плугами закопують в глибину ґрунту, що, як доведене вченими ще 30 років тому, взагалі не допустимо. Такий підхід до очищення ланів приводить тільки лише до загибелі мікрофлори, присутність якої в ґрунті є необхідною умовою підвищення її родючості, вироблення необхідних для рослин мінеральних речовин. До того ж, на це тратиться сила-силенна часу і паливно-мастильних матеріалів. Тому, закопуючи біомасу в ґрунт, ланам лише тільки шкодиться. Необхідно щоб рослинні і стерньові залишки залишалися на поверхні, але в сильно подрібненому вигляді. Це, по-перше, дозволяє прикрити землю біомасою і, тим самим знизити темпи її висихання, а, по-друге, створити хороші умови для активної життєдіяльності дощових черв'яків, завдяки яким, невеликі шматочки біомаси швидко перетворюються в гумус.

Саме ці обставини: підвищення родючості сільськогосподарських угідь з одночасним якісним очищенням полів і зумовили створення сільськогосподарського агрегату, що дозволяє вести комплексне очищення і обробку ґрунту за один прохід, який забезпечує переробку рослинних і стерньових залишків на необхідному рівні.

Запропонований сільськогосподарський агрегат для одночасного мульчування і обробки ґрунту містить раму 1, на передньому торці якої встановлені опорні колеса 2, які забезпечені очищувачами 3, виконаними у вигляді металевих скребачок, ширина яких співпадає з шириною коліс 2. Колеса 2 прикріплені до рами 1 з можливістю перестановки по ширині рами 1. В цьому випадку з'являється можливість встановлювати колеса 2 таким чином, щоб відстань між ними відповідала ширині колії, що залишається колесами (або гусеницями) енергонасиченого транспортного засобу (не показаний), який переміщує по полю сільськогосподарський агрегат в процесі його експлуатації. Завдяки цьому колеса 2 сільськогосподарського агрегату завжди спираються на більш тверду і вирівняну поверхню ґрунту в колії, отже, рама 1 агрегату буде менше коливатися у вертикальній площині, що забезпечує більш рівномірну обробку ґрунту по глибині. Оскільки колеса 2 постійно очищаються від бруду, що налипнув на них і ґрунту за допомогою очищувачів 3, їх діаметр залишається постійним, що також сприяє зменшенню коливань рами 1 по висоті.

Всередині рами 1, в поперечному напрямі, розміщений мульчуровальник, який містить перший барабан 4 з горизонтальною віссю обертання, на зовнішній циліндричній поверхні якого закріплені в проушинах 5 (або на фланцях) нерухомо робочі Г-подібні ножі 6. Основне призначення робочих Г-подібних ножів 6 полягає в зрізанні стеблин рослин і стерньових залишків.

Там же, всередині рами 1, за першим барабаном 4 і також в поперечному напрямі встановлений другий барабан 7 з горизонтальною віссю обертання, на зовнішній циліндричній поверхні якого встановлені в проушинах 8, але вже шарнірно робочі плоскі ножі 9. Основне призначення робочих плоских ножів 9 полягає в подрібненні вже зрізаних стеблин рослин і стерньових залишків.

Обертання першого і другого барабанів 4 і 7 відповідно забезпечується ланцюговою передачею 10, через конічний редуктор 11, який пов'язаний через карданный вал з валом відбору потужності 12 енергонасиченого транспортного засобу. При цьому зірочки 13 ланцюгової передачі 10 можуть мати як однаковий, так і різний діаметр, забезпечуючи або однакову, або різну швидкість обертання першого і другого барабанів 4 і 7. Барабани 4 і 7 обертаються в один бік, в тому ж напрямі, що і колеса 2 агрегату.

За другим барабаном 7, всередині рами 1 встановлена металева гребінка 14, яка виконана у вигляді набору вертикальних зігнених пластин, відстань між якими відповідає максимально допустимому розміру подрібнених залишків рослинного походження. Гребінка 14 наближена до другого барабана 7 настільки, що плоскі ножі 9 можуть входити в зазори між вертикальними зігненими пластинами гребінки 14. Якщо рослинні і стерньові залишки подрібнені в достатній мірі, то вони вільно проходять крізь зазори між пластинами гребінки 14, а якщо ні - то вони застряють в гребінці 14, звідки витягуються плоскими ножами 9 і проходять подальше повторне подрібнення до заданого розміру.

На внутрішній поперечній балці 15 і на задній поперечній балці 16 рами 1 встановлені вертикальні стойки 17, на нижніх кінцях яких закріплені плоскорізи 18, які забезпечують суцільне зрізання верхнього шару ґрунту. Конструкція плоскорізів 18 яких аналогічна конструкції плоскорізів, описаних у прототипі.

До задньої поперечної балки 16 рами 1 за допомогою зчеплень 19 прикріплені дискові здрібнювачі ґрунту 20, які конструктивно виконані аналогічно, як і дискові здрібнювачі в прототипі.

До задньої поперечної балки 16 рами 1 за допомогою шарніра 21 прикріплена подовжня хребетна балка 22, консольний кінець якої оснащений опорним колесом 23. На цій хребетній балці 22 закріплена ручна лебідка 24, що забезпечує натягнення ланцюгового шлейфа 25, що обертається, конструкція якого аналогічна конструкції ланцюгового шлейфа, що обертається, описаного у прототипі.

Поворотні балки 26 забезпечують розташування ланцюгового шлейфа 25, що обертається під заданим кутом відносно напрямку рушення сільськогосподарського агрегату.

На рамі 1 і на подовжній балці 22 є ролики 27, 28 і 29, які огинає трос 30 при натягненні ланцюгового шлейфа 25, що обертається, або при його перекладі з робочого в транспортний стан.

Основною новизною запропонованого сільськогосподарського агрегату, є його оснащення мульчуровальником залишків рослинного походження роторного типу, встановленого в передній частині рами 1.

Конструктивно мульчуровальник виконаний таким чином.

До зовнішньої циліндричної поверхні першого барабана 4 жорстко прикріплені, наприклад, приварені проушини 5. На кожній проушині 5 є два різьбових отвори великого і малого діаметра, причому отвір меншого діаметра розташований ближче до консольного кінця проушини 5. Аналогічні два отвори 31 і 32 є і Г-подібному ножі 6, причому отвір більшого діаметра 31 розташований ближче до краю Г-подібної пластини. Через ці отвори 31 і 32 Г-подібний ніж 6 прикріплюють до проушини 5 за допомогою болтів (не показані). У великий отвір 31 встановлюється відповідний могутній болт, а в маленький отвір встановлюється тонкий болт. Г-подібні ножі 6 встановлюються таким чином, щоб зігнута частина Г-подібного ножа 6 була звернена до проушини 5. Г-подібні ножі 6 можуть встановлюватися на проушину 5 попарно або одинарно. Завдяки тому, що Г-подібні ножі 6 закріплені за допомогою болтів, їх легко видаляти, замінювати і переставляти якщо в цьому виникає необхідність.

До зовнішньої циліндричної поверхні другого барабана 7 жорстко прикріплені, наприклад, приварені проушини 8. До цих проушин 8, за допомогою шпильок (не показані), прикріплені плоскі ножі 9. Плоскі ножі 9 можуть вільно обертатися відносно шпильок. При обертанні другого барабана 7, плоскі ножі 9, під дією відцентровий сил розташовуються радіально. Завдяки тому, що плоскі ножі 9 закріплені за допомогою шпильок, їх також легко видаляти, замінювати і переставляти в цьому виникає необхідність.

Кількість ножів в кожному перетині першого 4 і другому 7 барабанів може бути різною.

Г-подібні ножі 6 виконані у вигляді металевих зігнених пластин. На вертикальній ділянці зігненої пластини, як вже відмічалось, є отвори великого 31 і малого 32 діаметра для кріплення Г-подібного ножа 6 до проушини 5. Горизонтальна ділянка зігненої пластини має загострені ріжучі кромки 33, які безпосередньо взаємодіють з рослинними і стерньовими залишками. Наявність горизонтальної ділянки зігненої пластини дозволяє забезпечити максимальне захоплення стеблин рослин при їх зрізанні. Між вертикальною і горизонтальною ділянками зігненої пластини закріплена, наприклад, приварена, перемичка 34. Наявність перемички 34 між зігненими ділянками пластин дозволяє, з одного боку, додати Г-подібному ножу 6 додаткову жорсткість, а з іншою - забезпечити гарантоване відкидання всіх зрізаних стеблин рослин за перший барабан 4, назустріч плоским ножем 9, що обертається, другого барабана 7, де відбувається їх подрібнення до необхідного розміру.

Плоскі ножі 9 виконані у вигляді металевих плоских пластин. На одному кінці пластини є крізний отвір 35 для проходження шпильки при кріпленні плоского ножа 9 до проушини 8. Плоскі ножі 9 також мають загострені ріжучі кромки 36 і крайову крапкову наплавку 37 з зносостійкого матеріалу. Наплавка 37 забезпечує підвищення міцності і зносостійкості плоских ножів 9.

Аналогічна крайова крапкова наплавка з зносостійкого матеріалу є і на ріжучих кромках 33 Г-подібних ножів 6.

Ріжучі кромки 33 і 36 Г-подібних ножів 6 і плоских ножів 9 відповідно, можуть бути як прямолінійними, так і угнутими.

Вертикальні зігнені пластини гребінки 14 також можуть мати загострені ріжучі кромки і зміцнюючу наплавку.

Подальша сутність винаходу пояснюється спільно з принципом роботи запропонованого сільськогосподарського комбінованого агрегату для однопрохідної обробки ґрунту.

Перед початком експлуатації сільськогосподарського агрегату, його розташовують в загороді для перекладу ланцюгових шлейфів 25, що обертаються, в робочий стан. Змотуючи троси 30 з лебідки 24, ланцюгові шлейфи 25, опускають на землю. Потім троси 30 заводять за шарніри 27 і 28, а їх кінці закріплюють на поворотних балках 26. Далі троси 30 намотують на лебідку 24. При цьому відбувається натягнення ланцюгових шлейфів 25. Необхідне натягнення ланцюгових шлейфів 25 фіксують лебідкою 24. По завершенню цих операцій, сільськогосподарський агрегат підготовлений до роботи.

Потім включають задній вал відбору потужності 12, який через конічний редуктор 11 приводить в дію ланцюгову передачу 10. При цьому перший 4 і другий 7 барабани починають обертатися в один і той же бік, але

з різною швидкістю, якщо зірочки 13 мають різний діаметр (цей варіант переважніше). Одночасно з включенням приводу обертання, агрегат починають переміщувати по ділянці поля, що обробляється.

При цьому Г-подібні ножі 6 першого барабана 4, що обертаються, зрізають рослинні і стерньові залишки ріжучими кромками 33 і за допомогою перемички 34 відкидають їх на другий барабан 7. Зрізані рослинні і стерньові залишки попадають під плоскі ножі 9, які обертаються назустріч і які їх розрубують на дрібні шматочки. Дрібні шматочки, вже біомаси, далі попадають в гребінку 14, яка затримує великі фракції рослин. Завдяки тому, що плоскі ножі 9 заходять в зазори між пластинами гребінки 14, вони (ножі 9) витягують великі фракції рослин і знову впливають на них ударним навантаженням, подрібнюючи їх до необхідних розмірів. Дрібні фракції подрібнених рослинних і стерньових залишків не перешкоджають подальшому вирощуванню сільськогосподарських культур і не скупчуються, оскільки встигають повністю перегнати в ґрунті за один сезон.

При зносі ріжучих кромок 33 і 36 Г-подібних 6 і плоских 9 ножів відповідно, ці ножі переустановлюють іншим боком і експлуатують далі, до повного зносу ріжучих кромок 33 і 36. Це можливе завдяки тому, що на кожному Г-подібному 6 і плоскому 9 ножі є по дві заточені ріжучі кромки.

Якщо Г-подібний ніж 6 стикається з великим каменем, то тонкий болт зрізається внаслідок ударного навантаження і Г-подібний ніж 6 повертається і притискається до барабана 4. Це дозволяє зберегти Г-подібний ніж 6.

Після видалення і подрібнення мульчуровальником залишків рослинного походження в роботу вступають плоскорізи 18, які повністю зрізають верхній шар ґрунту рівномірно по глибині і по всій ширині захоплення. Далі зрізаний шар ґрунту попадає під диски здрибнювачі ґрунту 20, які наперемінно зсувають його і розсовують і розрізають щільні пласти, що залишилися, і грудки. Потім частково розпушений ґрунт попадає під ланцюгові шлейфи 25, що обертаються, де він остаточно рихлиться і розрівнюється. Внаслідок такого багаторазового впливу чотирма видами робочих органів на ґрунт, остання виявляється повністю і якісно очищеною і підготовленою за один прохід під сівбу або під пари, з рівномірним розміщенням в ній мульчі.

Істотна відмінність об'єкта винаходу, що заявляється, від раніше відомих полягає в тому, що сільськогосподарський комбінований агрегат для однопрохідної обробки ґрунту забезпечений мульчуровальником для подрібнення стерньових і інших залишків рослинного походження. Вказана відмінність дозволяє значно розширити функціональні можливості сільськогосподарського агрегату за рахунок мульчування стерньових залишків і повністю отримувати рівну оброблену поверхню ґрунту по всій ширині захоплення за один прохід, знизивши при цьому енерговитрати в декілька разів. Жоден з відомих сільськогосподарських агрегатів не може володіти відміченими властивостями, оскільки в їх конструкціях взагалі не входять мульчуровальники, або вони перебувають тільки з одних мульчуровальників.

До технічних переваг запропонованого технічного рішення, в порівнянні з прототипом, можна віднести наступне:

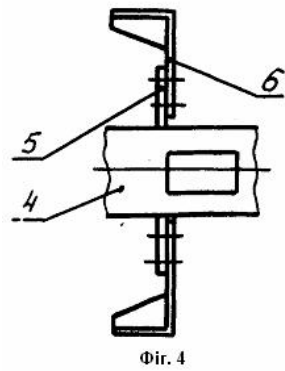
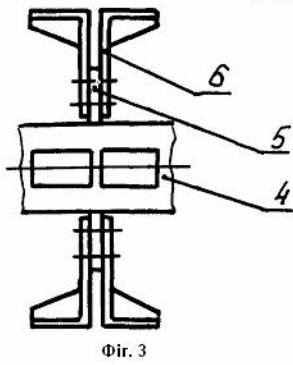
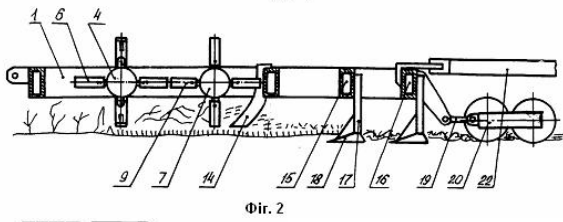
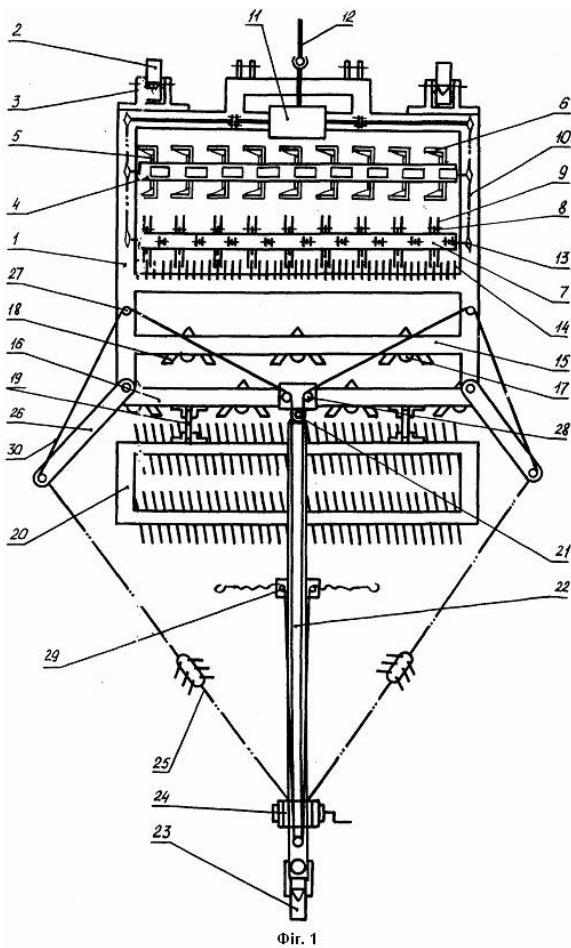
- розширення функціональних можливостей за рахунок оснащення сільськогосподарського агрегату мульчуровальником;
- висока ефективність видалення рослинних і стерньових залишків за рахунок того, що зігнені горизонтальні ділянки Г-подібних ножів повністю перекривають ділянку поля, що обробляється, по всій ширині захоплення;
- висока ефективність подрібнення рослинних і стерньових залишків за рахунок наявності другого барабана з плоскими ножами;
- розширення технологічних можливостей за рахунок автоматичного контролю розмірів подрібнених часток рослинних і стерньових залишків гребінкою;
- збільшення терміну експлуатації за рахунок наявності двох ріжучих кромок на кожному ножі і зносостійких зміцнюючих наплавів на ріжучих кромках робочих органів (ножах);
- висока ремонтпридатність за рахунок модульності конструкції і за рахунок того, що всі робочі органи виконані знімними;

простота виготовлення і експлуатації: в конструкції відсутні які-небудь вузли або деталі, що вимагають спеціального обладнання або високої кваліфікації для виготовлення;

- підвищення терміну служби агрегату за рахунок зниження зносу всіх його ґрунтооброблювальних органів.

До соціальних переваг запропонованого технічного рішення, в порівнянні з прототипом, можна віднести високу якість очищення ланів за рахунок подрібнення рослинних і стерньових залишків на досить дрібні фракції, що сприяє прискореному їх розкладанню в ґрунті (за один зимовий сезон), тим самим, збільшуючи родючість сільськогосподарських угідь.

Економічний ефект від впровадження винаходу, в порівнянні з використанням прототипу, отримують за рахунок зниження енерговитрат на підготовку ґрунту за один прохід за рахунок поєднання операцій мульчування з операціями поверхневої обробки ґрунту, підвищення врожайності сільськогосподарських культур, економії коштів, палива і часу.



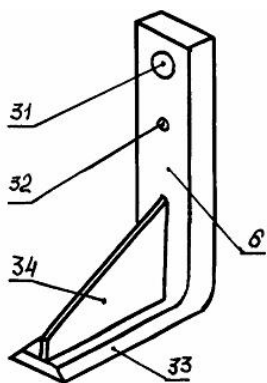


Fig. 5

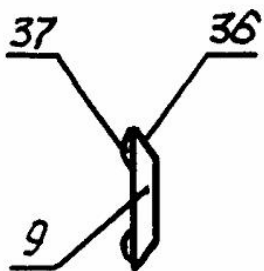


Fig. 6

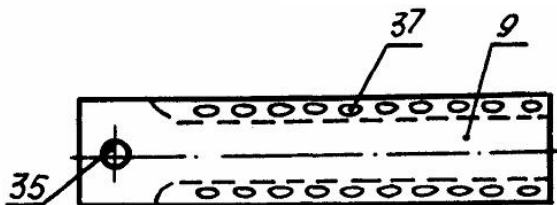


Fig. 7

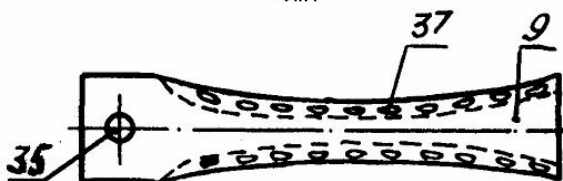


Fig. 8

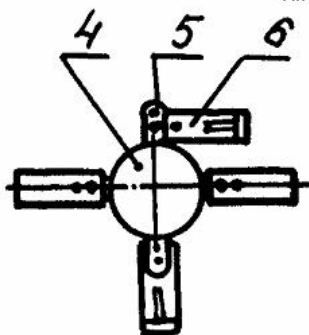


Fig. 9