



УКРАЇНА

(19) UA (11) 62122 (13) A

(51) 7 A01B35/02

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) КУЛЬТИВАТОР ДЛЯ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

1

2

(21) 20021210037

(22) 12 12 2002

(24) 15 12 2003

(46) 15 12 2003, Бюл. № 12, 2003 р.

(72) Пастухов Валерій Іванович, Фесенко Григорій Васильович, Фесенко Тетяна Григорівна, Коваленко Андрій Валерійович

(73) ХАРКІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

(57) Культиватор для обробітку ґрунту, який включає раму з ходовими колесами, закріплені до рами стійки з рихлячими елементами, спереду кожної із яких розташований плоский направляючий елемент, закріплений своїм нижнім кінцем до рихлячого елемента з нахилом своєї робочої кромки до напрямку руху, який відрізняється тим, що в кож-

ному направляючому елементі робоча кромка виконана по випуклій лінії звернутої до ґрунту, відхилення якої від лобової частини стійки в сторону руху культиватора поступово збільшується в напрямку до рихлячого елемента і загостреною нижньою частиною, при цьому менший кут відхилення робочої кромки направляючого елемента від вертикальної лінії спрямованої до напрямку руху більший кут тертя її по ґрунту з рослинними рештками і в боковій стороні направляючого елемента звернутої до стійки, виконаний позаддовжній паз з вільним її охватом з бокових сторін, а верхній кінець направляючого елемента своїм виступом закріплений до рами культиватора з можливістю зміни свого положення

Відомий робочий орган ґрунтообробного знаряддя, в склад якого входить стійка із рихлячим елементом, розташований спереду стійки і закріплений до них направляючий елемент у вигляді круглого стержня з пластиною, робоча кромка якого нахилена до напрямку руху (див. а.с. СРСР №1523064 по кл. А01В35/26, 1989). Під час роботи культиватора із цим робочим органом підрізаний рихлячим елементом шар ґрунту із рослинними рештками потрапляє на робочу поверхню направляючого стержня. При подальшому переміщенні підрізаного шару по похилій поверхні направляючого стержня рослинні рештки звільняються від ґрунту і призупиняють свій рух під дією на них сили опору від тертя і підйому. В результаті рослинні рештки, накопичуючись на стійці, забивають робочий орган і підрамний простір, що погіршує якість обробітку ґрунту і підвищує тяговий опір культиватора. Причому, сила опору ґрунту, яка діє на направляючий елемент, передається на стійку, що збільшує на неї навантаження і може привести до її поломки, а отже і до зниження надійності культиватора під час роботи. Крім того, звільнення оброблюваного шару ґрунту від рослинних решток направляючим елементом приведенного робочого

органу збіднює ґрунт на вміст органічних речовин, що погіршує умови для розвитку в ґрунті сапрофітної гетеротрофної мікрофлори, яка являється потужним біологічним фактором самовідтворення та саморегуляції його родючості (Шикупа М.К. Біохімічний механізм саморегуляції родючості ґрунту. Науковий вісник НАУ, №1, 1997).

Відомий робочий орган культиватора, в склад якого входить стійка, до якої закріплений направляючий елемент у вигляді пластина з вигнутою ріжучою кромкою у вигляді верхньої частини параболу, і підрізаючі елементи, закріплені до хвостової частини пластина (див. а.с. СРСР №1782363 по кл. А01В35/26, 1992).

Під час роботи культиватора із приведеним робочим органом пластина взаємодіючи із приповерхневими рослинними рештками своєю ріжучою кромкою, розрізає їх на частки, притискаючи до ґрунту. Внаслідок цього рослинні рештки у вигляді часток залишаються на поверхні ґрунту і не збагачують його на вміст органічних речовин, а отже не поліпшуються і умови відновлення його родючості. Крім того, збільшення крутизни ріжучої кромки пластина по мірі її заглиблення в ґрунт, тобто по мірі зменшення відхилення ріжучої кромки від вер-

(19) UA (11) 62122 (13) A

тикальної лінії, спрямованої до напрямку руху, призводить, у відповідності з теорією різання, до підвищення опору ґрунту, а отже і до підвищення тягового опору культиватора (Хайліс Г. А. Основы теории и расчета сельскохозяйственных машин К. УСХА, 1992). При цьому збільшення крутизни робочої кромки пластини по глибині обробки ґрунту призводить також до зменшення ступеня ковзання її по рослинним решткам. Внаслідок цього рух рослинних решток, які взаємодіють із ріжучою кромкою в ґрунті, відбувається із сповільненням в напрямку нижньої зони оброблюваного шару, що призводить до нерівномірного їх розподілу по глибині, а отже і до погіршення умов самовідтворення родючості ґрунту. Причому, опір ґрунту, який сприймає направляючий елемент приведенного робочого органу, повністю передається на стійку, що підвищує навантаження на неї і може привести до її поломки, а отже і до зниження надійності культиватора під час роботи.

За прототип прийнятий культиватор - розпушувач напіпний КР-4,5 виробництва Калинівського ремонтно-механічного заводу, до складу якого входить рама з ходовими колесами, стійки, кожна із яких обладнана спереду направляючим елементом у вигляді пластини, робоча кромка якої виконана по прямій лінії під нахилом до протилежного напрямку руху культиватора і звернута в сторону від ґрунту. До стійок закріплені рихлячі елементи у вигляді стріпчасті папи (Див. додаток).

Під час роботи такого культиватора стріпчасті папи підрізають верхній шар ґрунту і рихлять його, а направляючі елементи стійок, настовхуючись на рослинні рештки, направляють їх вгору своєю незагостреною робочою кромкою. При цьому рослинні рештки під дією сили тертя і підйому сповільнюються свій рух вгору, звільняючись при цьому від ґрунту, і накопичуються на стійках. Внаслідок цього стійки культиватора і його підрамний простір забиваються рослинними рештками, що призводить до зниження якості обробки ґрунту і підвищення його тягового опору. Причому, опір ґрунту, який діє на направляючі елементи, повністю сприймається стійками, що збільшує на них навантаження і може привести до їх поломки, а отже і до зниження надійності культиватора. Крім того, звільнення ґрунту від рослинних решток збіднює його на вміст органічних речовин, що погіршує умови розвитку мікрофлори в ґрунті, а отже і самовідтворення його родючості.

В основу винаходу поставлена задача підвищення якості обробки ґрунту і зниження тягового опору культиватора та підвищення його надійності, а також поліпшення умов самовідтворення родючості ґрунту.

Поставлена задача вирішується, якщо в культиваторі для обробки ґрунту, який включає раму з ходовими колесами, закріплені до рами стійки з рихлячими елементами, спереду кожної із яких розташований плоский направляючий елемент, закріплений своїм нижнім кінцем до рихлячого елемента з нахилом своєї робочої кромки до напрямку руху, згідно винаходу, в кожному направляючому елементі робоча кромка виконана по випуклій лінії, звернутої до ґрунту, відхилення якої від лобової частини стійки в сторону руху культивато-

ра поступово збільшується в напрямку до рихлячого елемента і загостреною нижньою частиною. Менший кут відхилення робочої кромки направляючого елемента від вертикальної лінії спрямованої до напрямку руху, більший кут тертя її по ґрунті з рослинними рештками. В боковій стороні кожного направляючого елемента, звернутої до стійки, виконаний поперечний паз з вільним її охопленням з бокових сторін. Верхній кінець кожного направляючого елемента закріплений своїм виступом до рами культиватора з можливістю зміни свого положення.

Виконання в кожному направляючому елементі робочої кромки по випуклій лінії, звернутої до ґрунту, відхилення якої від лобової частини стійки в сторону руху культиватора поступово збільшується в напрямку до рихлячого елемента і загостреною нижньою частиною забезпечує під час роботи культиватора спрямоване переміщення по верхній незагостреній частині робочої кромки направляючого елемента приповерхневих рослинних решток, які знаходяться на її шляху, у верхню зону ґрунту і подальше їх переміщення разом із рослинними рештками, які взаємодіють в ґрунті з направляючим елементом, по його загостреній нижній частині з розрізанням на частки в напрямку нижньої зони оброблюваного шару ґрунту. При цьому поступове збільшення ступеня розрізання рослинних решток на частки по мірі їх переміщення в напрямку нижньої зони оброблюваного шару ґрунту, а відповідно рівномірне розподілення їх по глибині забезпечується поступовим збільшенням відхилення випуклої робочої кромки направляючого елемента від лобової частини стійки в напрямку до рихлячого елемента.

Внаслідок цього під час роботи культиватора на його стійках не відбувається накопичення рослинних решток і забивання підрамного простору, що забезпечує підвищення якості обробки ґрунту і зниження тягового опору культиватора. При цьому спрямована дія незагостреної верхньої частини робочої кромки направляючого елемента на рослинні рештки забезпечує їх заробку в ґрунт, а загострена нижня частина робочої кромки забезпечує рівномірний їх розподіл по глибині оброблюваного шару ґрунту з розрізанням на частки, що також покращує якість обробки ґрунту і створює сприятливі умови для розвитку мікрофлори в ґрунті, а отже поліпшуються умови самовідтворення його родючості. Разом з цим, виконання робочої кромки направляючих елементів по випуклій лінії, менший кут відхилення якої від вертикальної лінії, спрямованої до напрямку руху, більший кут тертя її по ґрунті з рослинними рештками і закріплення верхнього кінця кожного направляючого елемента своїм виступом до рами культиватора з можливістю зміни свого положення, забезпечує рух рослинних решток з ковзанням по всій робочій кромці направляючого елемента незалежно від глибини обробки ґрунту культиватором. В результаті цього при зміні глибини обробки ґрунту залишаються без змін необхідні умови для спрямованого руху в нижньому напрямку приповерхневих рослинних решток, які знаходяться на шляху направляючих елементів, із розрізанням їх частки і рівномірним розподіленням по глибині оброблюваного шару.

ґрунту. Крім того, виконання в боковій стороні кожного направляючого елемента, звернутої до стійки, позаддовжнього пазу з вільним її охопленням з бокових сторін, а також закріплення верхнього кінця направляючого елемента своїм виступом до рами культиватора, забезпечує сприймання опору ґрунту, який діє на направляючий елемент, рамою культиватора. Завдяки цьому зменшується навантаження на стійки, а отже зменшується і можливість їх поломки, що підвищує надійність культиватора під час роботи.

На фіг. 1 зображений культиватор для обробітки ґрунту, загальний вигляд, на фіг. 2 - переріз А-А на фіг. 1.

Культиватор для обробітки ґрунту включає раму 1 з ходовими колесами 2, стійки 3 з рихлячими елементами, наприклад лапами 4, та сталі плоскі направляючі елементи 5. Кожен направляючий елемент 5 має зі сторони нижньої частини, що взаємодіє в ґрунті з рослинними рештками, виступ 6, а зі сторони верхньої частини, що взаємодіє з приповерхневими рослинними рештками, виступ 7. Направляючі елементи 5 закріплені виступом 6 до лапи 4, а виступом 7 - до рами 1 з можливістю зміни свого положення відносно лапи 4 і рами 1 з ходовими колесами 2. Кожен направляючий елемент 5 зі сторони нижньої частини виконаний із загостреною робочою кромкою 8, а зі сторони верхньої частини - із закругленою робочою кромкою 9.

Робоча кромка нижньої загостреної 8 частини направляючих елементів 5 і верхньої закругленої 9 їх частини виконана по випуклій лінії таким чином, що кут α поступово збільшується в напрямку до лапи 4 від $\alpha_1=45^\circ$ до $\alpha_2=90^\circ$.

Рух рослинних решток по робочим кромкам 8, 9 направляючого елемента 5 в нижню зону оброблюваного шару ґрунту під час роботи культиватора забезпечується тим, що менший кут $\alpha_1=45^\circ$ більший кута тертя $\varphi=26,5^\circ$ - $38,6^\circ$ (коефіцієнт тертя 0,5 - 0,8) при взаємодії сталюго направляючого елемента 5 із найбільш типовим середньосуглинковим ґрунтом з рослинними рештками і значно більший кута тертя $\varphi=17^\circ$ - 30° (коефіцієнт тертя 0,31 - 0,58) при взаємодії направляючого елемента 5 із пожнивними рештками, наприклад, із пожнивними рештками озимих культур, кукурудзи, соняшника та інших культур (Царенко О.М. та ін. Механіко-технологічні властивості сільськогосподарських матеріалів К. „Аграрна освіта“, 2000, С. 24). Кут тертя φ розташований між напрямком руху R рослинних решток і нормаллю N до робочої кромки 9.

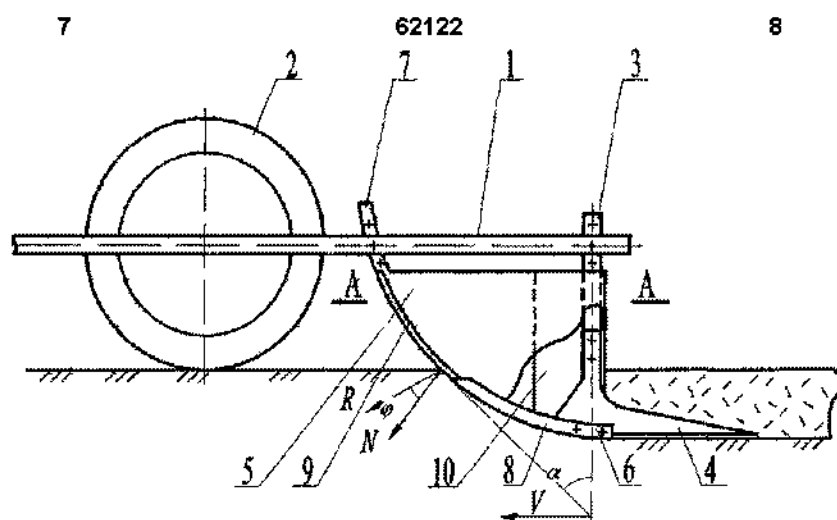
В боковій стороні кожного направляючого елемента 5, звернутої до стійки 3, виконано позаддовжній паз 10, який вільно охоплює стійки 3 з бокових сторін і вісь симетрії якого розташована в одній зі стійкою 3 симетрії.

Під час роботи культиватора при обробітці ґрунту кожен направляючий елемент 5 своєю закругленою частиною робочої кромки 9, наштоту-

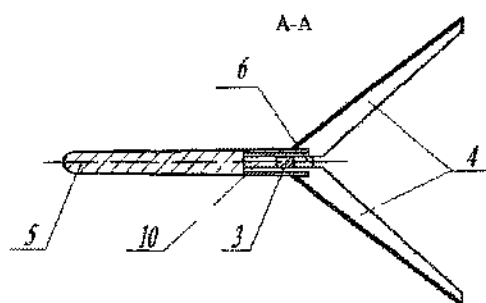
ючись на приповерхневі рослинні рештки, які знаходяться на його шляху, спрямовує їх рух із ковзанням у верхній шар ґрунту, а лапи 4 в цей час підрізують шар ґрунту на заданій глибині і рихляють його. При цьому необхідні умови руху рослинних решток із ковзанням по робочій кромці 9 забезпечується тим, що її менший кут відхилення α_1 більший кута тертя φ . Подальше переміщення приповерхневих рослинних решток, які поступили в ґрунт, відбувається із ковзанням разом із рослинними рештками, які взаємодіють із загостреною частиною робочої кромки 8 направляючого елемента 5. В цей час відбувається розрізання рослинних решток на частки загостреною частиною робочої кромки 8 по мірі їх руху в нижню зону оброблюваного шару ґрунту. Так як відхилення робочої кромки 8 від стійки 3 поступово збільшується в напрямку до лапи 4, то ступінь розрізання рослинних решток на частки збільшується по мірі їх переміщення в напрямку нижньої зони. Внаслідок цього частки рослинних решток рівномірно розподіляються по глибині оброблюваного шару, що покращує умови для розвитку мікрофлори в ґрунті.

Таким чином, рослинні рештки, які знаходяться на шляху кожного направляючого елемента 5 культиватора зароблюються в ґрунт з розрізанням на частки і рівномірним їх розподілом по глибині, що запобігає забиванню рослинними рештками стійок 3 і підрамного простору культиватора. В результаті цього підвищується якість обробітки ґрунту і знижується тяговий опір культиватора, а також поліпшуються умови відновлення родючості ґрунту. Крім того, направляючі елементи 5, взаємодіючи із ґрунтом, сприймають його опір і створюють необхідні умови для вільного проходження стійок 3 без накопичення на них рослинних решток. При цьому направляючі елементи 5 захищають своїм пазом 10 стійки 3 з бокових сторін від дії на них опору ґрунту під час роботи культиватора. Внаслідок цього зменшується навантаження на стійки 3, а отже зменшується і можливість їх поломки, що підвищує надійність культиватора під час роботи.

Задана глибина обробітки ґрунту забезпечується зміною у вертикальному напрямку положення стійок 3 з лапами 4 і направляючих елементів 5 відносно рами 1 з ходовими колесами 2 культиватора при незакріпленому їх положенні. При цьому направляючі елементи 5 переміщують відносно рами 1 і своїх лап 4 до положення, при якому суміжні кінці закругленої і загостреної частини робочої кромки 8 знаходяться у верхній зоні оброблюваного культиватором шару ґрунту, а стійки 3 вільно охоплені з бокових сторін пазом 9. Після установки лап 4 і направляючих елементів 5 на задану глибину обробітки ґрунту, стійки 3 і виступи 6, 7 направляючих елементів 5 закріплюють у новому положенні до рами 1 культиватора.



фiг. 1



фiг. 2