

Механізація, електрифікація

УДК 631.316
© 2010

В.П. Горобей,
кандидат
технічних наук
О.Л. Красніченко,
член-кореспондент УААН
В.Х. Пижов,
кандидат біологічних наук
П.М. Товстогуз
Науково-виробниче
об'єднання «Селта»
ННЦ «ІМЕСГ» УААН

СТВОРЕННЯ КУЛЬТИВАТОРА ФРЕЗЕРНОГО ДЛЯ ДОГЛЯДУ ЗА РОСЛИНАМИ НА СЕЛЕКЦІЙНИХ ДІЛЯНКАХ

Викладено результати досліджень у польових умовах дослідного зразка культиватора фрезерного для догляду за рослинами на селекційних ділянках. Наведено конструктивну схему і технічну характеристику машини.

У селекційних установах України для догляду за рослинами для механізованого обробітку ґрунту в міжряддях і на міжділянкових доріжках шириною більше 40 см застосовують до теперішнього часу розроблені в НВО «Підмосков'я» спільно з ВІМом машини з активними робочими органами: мотосапу ротаційну МР-300 і розпушувач багаторядний РФ-4. Машини, виготовлені більше 20 років тому, застаріли й фізично зношені. Запасні частини відсутні, оскільки їх випуск зупинено. Нині необхідні модернізація парку машин, що діє, і налагодження вітчизняного випуску машин для догляду за рослинами.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

У зв'язку з тим, що операції з основного обробітку ґрунту (лущення стерні, дискування, чизелювання, підготовка і внесення органічних і мінеральних добрив, оранка, культивація) на селекційно-дослідних полях виконують машини загального призначення, до них пред'являють вимоги, що висуваються технологіями обробітку зернових і зернобобових культур, вживаними в природно-виробничій зоні розташування селекційної установи.

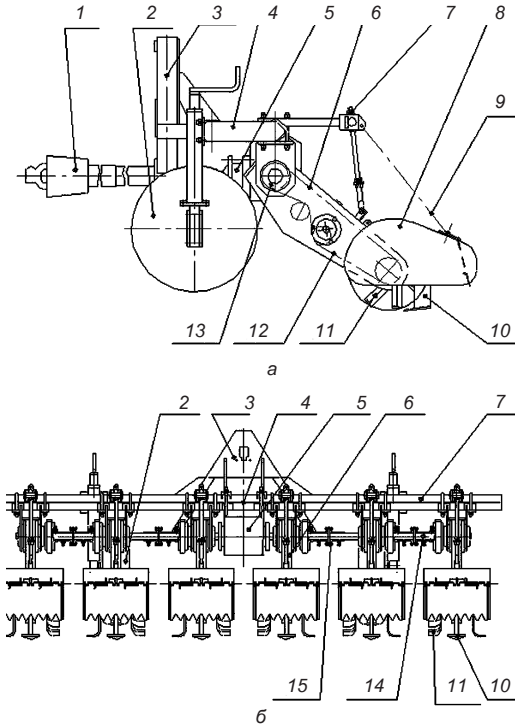
Передпосівну підготовку ґрунту на селекційних ділянках повинні проводити на глибину закладання насіння до 8 см з відхиленням від середньої глибини не більше 1 см. Висота гребенів після проходу агрегатів не повинна перевищувати 2 см. Підрізування бур'янів у зоні дії робочих органів має бути повним. Після обробітку ділянок бажано, щоб на поверхні ґрунту

не було грудок діаметром більше 25 мм, а щільність ґрунту не перевищувала 1,2 кг/см. Допустиме підрізування культурних рослин не більше 1% при максимальній захисній зоні 5 см. Огірки і пропуски не допускаються.

Міжрядний обробіток посівів у фазі 5—7 листків проводять на глибину 6—10 см з одночасним знищенням бур'янів у рядках. Відхилення від середньої глибини допускається в межах ± 2 см, висота гребенів після проходу технічного засобу — не більше 4 см. Крім того, на I етапі селекційних робіт одночасно з передпосівною підготовкою ґрунту повинні формуватися яруси і маркуватися рядки [5].

Для механізації додаткового передпосівного обробітку ґрунту і догляду за рослинами на кінець 80-х років минулого століття ВІМом було освоєно 6 машин, у тому числі для вирівнювання ґрунту, формування і маркування рядків, мотосапу ротаційна і розпушувач фрезерний [1].

Розробку конструкції і освоєння виробництва дослідних партій селекційних машин для технічних культур проводили галузеві НДІ сільського господарства спільно з НВО «Агроприбор» та Сімферопольським НВО «Селекційна техніка» [2]. У НВО «Селекційна техніка» для підготовки ґрунту для селекційних посівів були розроблені вирівнювач-подрібнювач ґрунту ВІП-2А і фрези для суцільного обробітку ґрунту ФНС-1,5 і ФНС-1,8. Після розриву економічних зв'язків з ВІМом НВО «Селекційна техніка» було перейменовано в НВО «Селта» і перепідпорядковано Українській академії аг-



Культиватор фрезерний КФ-6: а — вигляд збоку, б — вигляд ззаду; 1 — карданний вал, 2 — колесо, 3 — замок автозчипки, 4 — рама, 5 — редуктор, 6 — робоча секція, 7 — механізм заглиблення фрез, 8 — захисний кожух, 9 — ланцюг, 10 — кілевидна лапа, 11 — ніж (фреза), 12 — ланцюгова передача, 13 — запобіжна муфта, 14 — вал шліцьовий, 15 — муфта ланцюгова

рарних наук. НВО поставило на малосерійне виробництво велику частину базових машин для механізації роботи в селекції зернових культур і розробку машини для механізованого обробітку ґрунту в міжряддях і на міжділянкових доріжжках замість розпушувача фрезерного РФ-4 [6], що актуально в сучасних умовах виробництва.

Мета досліджень — підвищити інтенсивність обробітку міжрядь на ділянках селекційних посівів і первинного насінництва за рахунок створення нової машини на підставі аналізу результатів експлуатації машин для догляду за рослинами.

Методи досліджень. Вивчали технічні характеристики машин для догляду за рослинами та проводили аналіз результатів їх господарської експлуатації в селекційних установах України.

Результати досліджень. Для розробки вихідних вимог на створення машини для догля-

ду за рослинами на селекційних ділянках були обстежені організації, підвідомчі УААН, для збору та аналізу результатів господарської експлуатації парку техніки, що діє для вирішення поставлених завдань. Було визначено найбільш ефективний прототип машини — розпушувач фрезерний РФ-4. В обговоренні стану технічного парку машин для догляду за рослинами на селекційних ділянках у селекційних центрах УААН і при підготовці вихідних вимог на створення культиватора фрезерного брали активну участь вчені М.А. Литвиненко, С.П. Лифенко. Агротехнічні вимоги і технічне завдання були розглянуті на науково-технічній раді Національного центру насінництва та сортовивчення СГІ УААН. За погодженими та затвердженими в ННЦ «ІМЕСГ» документами в НВО «Селта» було розроблено конструкторську документацію машини і виготовлено дослідний зразок.

Культиватор призначений для розпушування ґрунту і знищення бур'янів у міжряддях і на міжділянкових доріжжках селекційних ділянок просапних культур і на міжділянкових доріжжках ділянок первинного насінництва зернових і зернобобових культур. Тип культиватора навісний. Відомо, що навісні конструкції мають питому масу, а відповідно і ціну на 25—30% нижче, ніж можливі причіпні аналоги. Вони більш маневрові і продуктивні [3], що має велике значення при обробітку багаточисельних селекційних посівів на ділянках. Агрегатуються культиватор з трактором, забезпеченням розширювачем колії до 2000 мм класу 6 кН. Енергетична оцінка культиватора при проведенні відомчих приймальних випробувань розрахункова, оскільки технічна характеристика робочих органів порівнянн з параметрами енергетичної оцінки фрези для суцільного обробітку ґрунту ФНС-1,5 [4]. Привід карданної робочих органів від ВВТ трактора, наладка бортових передач низька. Захист робочих органів від перевантаження здійснюється запобіжною муфтою, встановленою на карданній передачі.

Попередніми випробуваннями в польових умовах розробленого та виготовленого дослідного зразка культиватора було встановлено, що для обробітку ґрунту підвищеної твердості в умовах засушливої зони південного землеробства деякі конструктивні рішення, взяті з базової машини, було прийнято як недостатньо надійні, незважаючи на те, що твердість ґрунту в зоні обробітку сягала 40 кг/см при вологості ґрунту 3% і масовій частці каменів за максимальним розміром 30 мм у шарі глибиною до 8 см — 1,5%. У таких умовах експлуатації встановлено недостатню надійність приводів фрезерних робочих органів та виявлено слабкість місця культиватора — недостатню міцність

Технічна характеристика культиватора фрезерного КФ-6

Параметри і розмір, одиниця виміру	Норма
Продуктивність за годину основного часу, га/г	від 0,162 до 1,47
Робоча швидкість руху, га/г	від 0,9 до 2,7
Транспортна швидкість, км/г	10
Ширина колії, мм	від 1300 до 2000
Ширина міжрядь, мм	45; 50; 60; 70
Глибина обробітку, см	від 4 до 8
Кількість робочих секцій, шт.	6; 4; 2
Ширина смуги, обробленої робочою секцією, см	300
Частота обертання фрезерного барабана, об.хв ⁻¹	360
Маса культиватора, оснащеного робочими секціями:	
6-ма	566
4-ма	446
2-ма	334
Габаритні розміри культиватора, мм:	
довжина	1384
ширина	2740
висота	1100
Кількість обслуговуючого персоналу, чол.	1

шпонкових з'єднань і зубчастих передач, надійність підшипникових вузлів.

За результатами досліджень для посилення передачі приводу на фрезерні барабани її замінили з редукторної на ланцюгову. Не витримував навантаження і механізм регулювання глибини обробітку ґрунту, який взято з прототипу. Введено конструктивні рішення для підвищення надійності роботи механізму. Опорні пневмоколеса прикріплено до рами через гвинтовий механізм регулювання положення, механізм фіксації положення фрезерних барабанів робочих секцій посилено та замінено на гвинтовий, у результаті чого додаткові опорні колеса робочих секцій вилучено з конструкції. У зв'язку з позитивними результатами роботи машини на обробітку культур з міжряддями 45, 50 і 60 см виникла необхідність внести зміни в конструкцію для догляду за рослинами з міжряддями 70 см.

Конструктивну схему доопрацьованого культиватора КФ-6 наведено на рисунку. Культиватор навішується на трактор за допомогою автоматичної зчіпки 3 і складається з рами 4, на якій установлено опорні пневмоколеса 2 центрального редуктора 5 з карданною передачею

1 та 6 робочих секцій. До робочої секції культиватора фрезерного входять фреза — барабан з приводним валом, пов'язаним з проміжним ланцюговою передачею 12. На валу фрез барабана встановлені диски з ножами 11 по чотири на кожному Г-подібної форми, а між ними кріпиться кілевидна лапа 10. Рама 4 (відповідно на рисунку, б) є зварною конструкцією, що складається з двох балок, виготовлених з труб квадратного профілю, сполучених між собою перемичками. На передній балці приварений замок 3 автозчіпки, симетрично торцям балки скобами закріплені кронштейни опорних коліс. Таке кріплення коліс дозволяє регулювати ширину колії культиватора. Корпус робочої секції має ланцюг 9 для підвіски захисного кожуха 8 до кронштейна, закріпленого на рамі 4, та механізм 7 заглиблення фрезерних ножів у ґрунт.

Ланцюгова передача передає обертання від центрального редуктора на фрезерні барабани і складається з порожнотілого валу з установленими на ньому приводною зірочкою і запобіжною муфтою, які змонтовані на підшипникових опорах натяжних зірочок і веденого валу, встановленими на ньому веденою зіроч-

кою також на підшипникових опорах. Запобіжні муфти відтаровані на підприємстві-виробнику на момент спрацьовування 20,25 кгм і додаткового регулювання при експлуатації не потребують.

На культиваторі встановлено 6 робочих секцій, у т.ч. на 3-х з яких запобіжна муфта встановлена зліва, а на інших — справа. При переміщенні агрегату уздовж ділянок дослідного поля ножі фрезерних барабанів, що обертаються, пошарово зрізають поверхневий шар ґрунту, розпушують його в міжряддях або міжділянкових доріжжках селекційних посівів і підрізують бур'яни. Зони, не охоплені ножами фрез під корпусами робочих секцій, обробляються пасивними кілевидними лапами 10, закріпленими на корпусах робочих секцій.

Залежно від схеми посіву селекційних ділянок можливі такі варіанти налагодження культиватора: а — для обробітку міжрядь 45 см з використанням 6-ти або 4-х робочих секцій; б — для обробітку міжрядь 50 см з використанням 6-ти або 4-х робочих секцій; в — для обробітку міжрядь 60 см з використанням 4-х робочих секцій; г — для обробітку міжрядь 70 см з використанням 4-х робочих секцій; д — для обробітку міжділянкових доріжок з відстанню між центрами доріжок 172—200 см. При цьому використовують 2 робочі секції.

Зміна колії культиватора здійснюється зсувом опорних коліс уздовж переднього бруса рами. Для варіантів налагодження рекомендують такі колії: а — 1350 мм; б — 1500; в —

1800; г — 2100 мм; д — колія дорівнює відстані між робочими секціями.

Установку робочих секцій на ширину міжрядь здійснюють зсувом робочих секцій уздовж задньої балки рами залежно від ширини міжрядь. Для полегшення розміщення секцій на рамі культиватора нанесено відповідні мітки. Схеми варіантів налагодження культиватора більш детально наведено в настанові за експлуатації. Інші параметри технічної характеристики машини наведено в таблиці.

Для проведення випробувань культиватора розроблено програму і методику випробувань, яка містить: технічну експертизу, агротехнічну оцінку, оцінку безпеки конструкції, оцінку надійності та експлуатаційно-технічну оцінку.

При проведенні відомчих приймальних та господарчих випробувань культиватора фрезерного КФ-6 у Центрі наукового забезпечення АПВ Автономної Республіки Крим на предмет його відповідності вимогам технічного завдання, державним стандартам, технічній і конструкторській документації встановлено, що дослідний зразок машини задовольняє нормативні вимоги. Подальші вдосконалення конструкції при її серійному виробництві будуть проводити за відпрацьованою методикою на основі збору та аналізу результатів господарської експлуатації. У період господарських випробувань обробляли ділянки з селекційними посівами софлору фарбувального 8 га, льону — 3, нуту — 3, сої — 2 га. Культиватор агрегувався з тракторами Т-25 і Т-40.

Висновки

Продуктивність культиватора КФ-6 порівняно з базовою, що використовується в селекційних установах УААН для догляду за рослинами, збільшена на 32,6%. За результатами польових досліджень культиватора проведе-

но його конструктивне доопрацювання поза рамками вихідних вимог та технічного завдання — ширина міжрядь, що обробляються, становить 45; 50; 60 і 70 см; це розширює його застосування для догляду за рослинами.

Бібліографія

1. *Материалы 12-й всемирной конф. по механизации полевых экспериментов.* — М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2004. — С. 57—60.
2. *Механизация уборки, послеуборочной обработки и хранения урожая сельскохозяйственных культур:* Науч. труды. Т. 32. — М.: ВИМ, 2000. — С. 107.
3. *Перспективные направления технического прогресса в растениеводстве:* Сб. науч. доклад. междунар. науч.-практ. конф. «Земледельческая механика в растениеводстве» 18—19 декабря 2001 г. Т. 1. — М.: ВИМ, 2001. — С. 64.

4. *Протокол № 31-16-80 (4061610) государственных испытаний фрезы навесной ФНС-1,5.* Солнечногорск: Центр. гос. машиноиспыт. станция. — 1980. — с. 28.
5. *Развитие механизации растениеводства и животноводства:* Сб. науч. трудов/Под ред. В.Г. Егорова. — М.: Моск. гос. агропром. ун-т им. В.П. Горячкина, 1999. — С. 40—43.
6. *Руководство по механизации селекционно-семеноводческих процессов/Под ред. Г.А. Гоголева.* — М.: ВИМ, 1988. — С. 42—43.