



# Механізація, електрифікація

УДК 631.331

© 2016

**В.В. Адамчук,**  
академік НААН,  
доктор технічних наук  
Національний науковий  
центр «Інститут  
механізації та  
електрифікації  
сільського господарства»

**В.М. Булгаков,**  
академік НААН, доктор  
технічних наук  
Національний  
університет біоресурсів  
і природокористування  
України

**В.П. Горобей,**  
кандидат технічних наук  
Науково-виробниче  
об'єднання «Селта»  
Національного  
наукового центру  
«Інститут механізації  
та електрифікації  
сільського господарства»

## АКТУАЛЬНІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ МЕХАНІЗАЦІЇ ДОСЛІДНИХ РОБІТ У РОСЛИННИЦТВІ

**Мета.** Дослідити стан і розвиток технічного забезпечення селекційно-насінницької роботи з зерновими та зернобобовими культурами в Україні. **Методи.** Використано аналітичний, статистичний методи, моделювання та емпіричного дослідження робочих органів, вузлів машин і технологічних операцій. **Результати.** Визначено ефективність роботи наявної в селекційних центрах техніки для механізації селекційно-насінницьких процесів при роботі з зерновими і зернобобовими культурами. Відображено результати досліджень, спрямованих на розроблення та впровадження в аграрну науку перспективних машин для основної операції селекції — сівби. Наведено основні напрями розвитку технічного забезпечення селекції та насінництва зернових і зернобобових культур. **Висновки.** Для механізації селекційно-насінницьких процесів зернових і зернобобових культур розроблено понад 40 найменувань машин, технологічного обладнання та приладів, які виготовлялися невеликими партіями або рекомендовані (>75%) до серійного виробництва. Виробництво селекційної техніки має вийти на потрібний рівень за державної фінансової підтримки.

**Ключові слова:** механізація, селекційна техніка, агротехнологічні вимоги, машини, типаж, прилади, технологічне обладнання, конструкція, виробництво, модернізація.

Заходи зі збільшення виробництва зерна будуть ефективнішими у разі організованого насінництва — забезпечення виробничих посівів високоякісним насінням урожайніших сортів. Масштаби, темпи і номенклатура машинного забезпечення технологій узгоджуються, як відомо, з обсягами виробництва відповідної продукції рослинництва.

Упровадження прогресивних технологій вирощування зернових і зернобобових культур на основі комплексної механізації

і автоматизації виробництва потребують також і в дослідній роботі розширення застосування нових технологій, систем автоматичного керування, нових інформаційно-технічних рішень і машин для прискорення впровадження перспективних сортів з урахуванням вимог часу.

Умови, що склалися останнім часом щодо розробки, виробництва та вдосконалення вітчизняної селекційної техніки, зупинка роботи спеціалізованого підприємства з унікальними базами конструкторських напрацювань

і виробничих потужностей НВО «Селта» ННЦ «ІМЕСГ» (м. Сімферополь) [1–3] та МНСПП «Клен» (м. Луганськ), що освоювали виробництво селекційних сівалок на сучасній елементній базі, не задовольняють селекційні установи та селекційно-насінницькі центри і потребують ухвалення відповідних галузевих і державних рішень.

#### **Аналіз останніх досліджень і публікацій.**

Механізація робіт у селекції та інших наукових дослідженнях дає змогу не тільки підвищити продуктивність, а й головне, скоротити строки виконання робіт, підвищити якість виконання технологічних операцій, достовірність і відтворення результатів, їх точність, збільшити обсяг досліджень і поліпшити умови праці, а це, у свою чергу, зменшує тривалість виведення сорту, підвищує його якість [4–8].

Одна із важливих умов проведення насінницької роботи, як на первинних ланках, так і у вторинному насінництві, — жорсткі агротехніки. Практично за місяць у середньому селекційно-насінницькому центрі, де під первинними ланками зайнято до 30 га і вторинними 800–1000 га, потрібно зібрати врожай, підготувати його до сівби (до 5 тис. т зерна за 2 тижні) і висіяти понад 100 тис. колосків.

Обсягами зерна і кількістю сортів, зайнятих у первинному і вторинному насінництві, визначається потрібна кількість техніки. Це, як правило, не менше 2-х касетних сівалок, 2-х порційних, 4-х рядових типу СЗ-3,6 або «Клен», молотарок — 5 колоскових, 5 снопових, не менше 3-х насіннеочисних машин продуктивністю до 150 кг, не менше 5-ти очисних машин продуктивністю від 1 т і вище. Роботу часто організують у цей період у 3 зміни. Крім того, мають бути 2 селекційних і 2 насінницьких комбайни для остистих і безостих культур, що пов'язано з додатковою засміченістю трієрів і норій комбайнів, що створюють остисті.

Якщо технологічні операції з підготовки ґрунту і сівби у вторинному насінництві технічно вітчизняні виробники можуть «закрити», то щодо високопродуктивної очисної техніки для насінневого матеріалу є питання, а збір врожаю проводиться виключно імпортованою технікою (як у первинному, так і вторинному насінництві).

Селекційно-дослідна робота ставить до машин жорсткі специфічні вимоги, виконання яких обов'язкове: виключення сортозмішування, втрат, недопущення механічних пошкоджень матеріалу, стійкість виконання технологічного процесу, відповідність

параметрам дослідного поля, максимальне використання часу зміни, маневреність і простота обслуговування.

Тому потрібно вдосконалювати не лише наявні робочі органи і технологічні схеми машин, а й на підставі отриманих нових знань знаходити принципово нові способи, пристрої і технічні рішення, що відповідають специфіці дослідної роботи [9, 10].

Систематизація вимог до машин, уніфікація селекційних робіт визначалися практикою перевірки раціональних схем виконання технологічного процесу, проведенням згруповання численних розсадників на умовних етапах селекції відповідно до кількості насіння, однотипності операцій, обсягів робіт і раціонального використання площ ґрунту.

На основі досліджень, проведених із залученням вітчизняних НДІ, розроблено міжреспубліканські технічні умови (МРТУ), потім перетворені в міжгалузеві стандарти (ОСТ), згідно з якими дослідні ділянки слід групувати за призначенням і способом виконання основної операції — сівби. Водночас потрібно врахувати, що габарити і конструктивні параметри не тільки посівних машин, а й усього комплексу агрегатів з догляду за посівами і збирання селекційного матеріалу мають визначатися розмірами ділянок, міжділяночних доріжок, поворотних смуг. Документи є регламентувальним початком розробки спеціальних машин, що планується відповідно до умовних етапів селекції і дослідної роботи [11].

Для механізації технологічних операцій кожного з 4-х етапів селекційно-насінницьких робіт потрібний свій набір машин, що відрізняються конструктивними параметрами, габаритами і продуктивністю.

Основна проблема, пов'язана з виробництвом селекційної техніки, в тому, що різних типорозмірів машин потрібно багато, а загальна кількість кожного типу, необхідна для повного забезпечення ними селекційно-дослідних установ, порівняно мала через високу вартість машин [3]. Тому під час вибору найкращих варіантів створення і впровадження нової техніки, розрахунку економічного ефекту, оцінки діяльності підприємств і організацій розрахунковий обсяг виробництва за невеликих потрібних кількостей виробів нової техніки (до 100 шт.) вважався таким, що дорівнює загальній потребі галузі у виробках.

Так, якщо у виробничих умовах сівбу виконують сівалками з різною шириною захоплення, а збирати врожай можна жатками комбайнів будь-якої іншої ширини, то

на селекційних посівах ширина захоплення всіх наступних машин з догляду і збирання врожаю має чітко відповідати ширині захоплення сівалки, а рушії і опорні колеса мають проходити по міжділянкових доріжжях, не заминаючи і не пошкоджуючи крайні рослини сусідніх ділянок.

Економічний ефект від вирощування зернових культур, який припадає на частку науково-дослідної організації, визначається експертним методом відповідно до побудованої структурної схеми економічної ефективності. Структурна схема повинна мати ієрархічну структуру. «Економічна ефективність» розташовується на найвищому — нульовому рівні структури, а менш комплексні показники — на 1-му рівні. У свою чергу, кожний з цих показників у структурі складається з деякої кількості показників ефективності (або засобів для досягнення), що знаходяться на 2-му рівні і т.д. Під час побудови ієрархічної структури бажано спуститися до такого низького Р-рівня, на якому містяться одиничні або комплексні показники, для яких існують об'єктивні методи оцінки.

Аналіз негативних тенденцій, що є у сфері селекції та насінництва в Україні, дає змогу зробити висновок, що одна із причин слабкої конкурентоспроможності вітчизняних сортів, гібридів і насінневої продукції — низький рівень технологій та технічного забезпечення [12].

Питання потенціалу національної селекційної науки, що обговорювалися 15 років тому на засіданнях «круглих столів» на державному рівні щодо гострої потреби оновлення й приведення у відповідність з часом і вимогами ринкового господарювання її матеріально-технічної бази з відповідним залученням потужностей НВО «Селта» [13], не вирішені. Навпаки, вони стали актуальнішими, незважаючи на те, що з кінця 90-х років понад 75% основної селекційно-насінницької техніки НВО «Селта» поставила на виробництво. Причому базові напрацювання з розробки і виготовлення селекційно-насінницької техніки в Україні в основному були для технічних культур (льону, коноплі, тютюну), овочевих культур і кормових трав — понад 120 технічних засобів [1–3]. Актуальним було забезпечення засобами механізації селекційно-насінницької роботи в рослинництві зернових. Розроблений загальний проект системи технічних засобів становив близько 280 найменувань, його періодично обговорювали на Координаційних нарадах за участю провідних селекційних центрів з метою введення нових, поставлених на виробництво

машин і виведення неперспективних [14, 15]. З огляду на те, що для підвищення врожайності значну роль відіграють своєчасні сортозміна і сортовідновлення, на початку 2000-х років визначено перелік найпотрібніших типів машин для першочергового виробництва селекційно-насінницької техніки.

**Мета досліджень** — дослідити стан і розвиток технічного забезпечення селекційно-насінницької роботи з зерновими та зернобобовими культурами в Україні.

**Методи досліджень.** Використано аналітичний, статистичний методи, моделювання та емпіричного дослідження робочих органів, вузлів машин і технологічних операцій. Проведено аналіз і систематизацію вітчизняних і зарубіжних конструкцій основних технічних засобів для підвищення ефективності механізації селекційно-насінницьких технологічних процесів з використанням спеціальної науково-технічної інформації, законів теоретичної механіки, інформатики, синтезу та вибору раціональних технічних рішень.

**Результати досліджень.** Обстеження селекційних центрів і наукових організацій НААН (близько 40) свідчить, що ресурс більшої частини базової техніки, що використовують донині, вичерпаний або наближається до завершення, рівень механізації процесів селекції, сортопробування зернових і зернобобових культур часто не перевищує 30%, інших — 10%. Загальна потреба в селекційно-насінницькій техніці, як свідчить узагальнення замовлень, становить близько 300 одиниць, 60 найменувань, зокрема більше ніж по 50 одиниць: ґрунтообробної і посівної техніки, для обмолоту рослин, для очищення зразків насіння, спеціальної техніки.

Якісні показники селекційної техніки, що випускалася в доперестроєвний період, за даними машинопробувальних станцій, були не нижче, а у деяких машин вище, ніж у закордонних аналогів. Проте були недостатньо високими показники надійності (через обмеження в застосуванні високоякісних матеріалів, готових агрегатів і вузлів з інших галузей), естетичні показники.

Для створення економічно доцільних конкурентоспроможних машин для зазначеного напряму на етапах формування планів науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт (у процесі вибору варіанта створення нової техніки), під час прийняття рішень про постановку на виробництво нових машин брали до уваги показники кращої, спроектованої раніше або придбаної селекційними центрами

закордонної техніки, а на етапі впровадження нової техніки, зокрема і для прогресивних технологій — показники машин, яких замінювали.

За роки незалежності в Україні поставлено на виробництво понад 80% основних машин для механізації селекції, сортовипробування і первинного насінництва зернових і зернобобових культур. Вони пройшли відомчі приймальні випробування, впроваджені або підготовлені до виробництва [15]. Розроблено: машини для додаткової підготовки ґрунту, догляду за рослинами; сівалки для різних етапів селекційних робіт за традиційними і енергоощадними технологіями підготовки ґрунту; молотарки для окремих зернових і зернобобових рослин, пучків, снопів; лабораторні очисні і насінницькі машини продуктивністю до 500 кг/год, селекційні і насінницькі сушарки.

Конструктивно вдосконалені за зауваженнями провідних селекційних центрів машини першочергової потреби (понад 30 нових технічних рішень захищено патентами України) поставлені на виробництво: вирівнювач-подрібнювач ґрунту ВІП-2 (немає аналогів у світі); фрези навісні для суцільного обробітку ґрунту ФНС-1,5; ФНС-1,8 (немає аналогів у світі); культиватор фрезерний КФ-6 (замість розпушувача фрезерного РФ-4); сівалка касетна селекційна ССК-6 (замість ССК-6А); сівалка з апаратом центрального розподілу СЦН-10 (замість СЦН-10Ц-01); сівалки селекційні зі змінною колією СС-16; СНС-16А; СНС-16АП (замість СН-16П); молотарки — колоскова МКС-1А і окремих зернобобових рослин МБК-1 (замість МКС-1; МЗБ-1); молотарка жмутково-снопова МПС-60 (замість МПСУ-50) і молотарка-терка жмуткова універсальна МПТУ-500; шусталки — селекційна Ш-0,1 і селекційно-насінницька ШС-0,5 (замість ШС-0,1 і ШСС-0,5); насінноочисні машини: ЛВА-1А; АК-1А, РАСМ-0,15 (замість ЛВА-1; АК-1 і СМ-0,15); трієр селекційно-насінницький безперервної дії; сушарки — ящикова ССЯ-16×8 (замість СЯ-16×8), геліосушарка змішаної дії різної продуктивності (без базового прототипу); протруювач насіння ПС-3 і транспортне шасі (без базових прототипів у селекційно-насінницькій практиці).

Ці машини використовують для прискорення селекційної роботи на різних етапах проведення досліджень із зерновими культурами і в первинних ланках насінництва.

У технологічній схемі отримання вищої продуктивності рослин номера досліджуваного селекційного матеріалу базовою технологічною операцією є сімба насіння.

Для висіву насіння в розсадниках

випробування потомства 1-го року «колос — ряд» використовують однорядну сівалку СР-1МА, поставлена на виробництво касетна сівалка ССК-6, що навішується на шасі трактора Т-16, аналог сівалок СКС-6А (СКС-6-10) виробництва Всеросійського інституту механізації ще за радянських часів, які використовуються донині в ряді селекційних центрів України.

Із зарубіжних сівалок центрального розподілу та з апаратами автономного розподілу зерна (касетних) використовують машини, зокрема самохідні, фірми «Вінтерштайгер».

Для висіву насіння в розсадниках випробування потомства 2-го року (РВ-2) використовують сівалки СКС-6А (СКС-6-10) з порційним висівним апаратом. Крім того, для висіву насіння в РВ-2 на площах до 0,5 га використовують сівалки з порційним висівним апаратом традиційно СКС-6-10; СКС-6А; СН-10Ц-0,1 і розроблені аналоги, «Клен-1,5С», «Клен-1,5П» з електроприводом висівного апарата, електронним управлінням і контролем за процесом висіву.

Розроблено та підготовлено до виробництва сівалку СЦН-10 (рисунок, а і б) для висіву насіння на ділянках III етапу селекційно-насінницьких робіт з базовою комплектацією СН-10Ц-0,1 з електроприводом висівного апарата і механічним розподілом насіння по сошниках під час сівби на задану довжину ділянки.

У конструкції сівалки встановлені комбіновані 2-дисково-анкерні сошники. Сошник складається з корпусу, в якому на осях встановлені з можливістю обертання кутом вперед за ходом руху сошника два плоскі диски. Між дисками з корпусом сполучений тримач, що складається з двох щік. У порожнину, утворену щоками, вставлено кулеподібну частину, що має розтруб і наральник і прикріплена до корпусу пружиною, а до щік тримача — за допомогою шарнірної підвіски, розташованої щодо ходу сошника ззаду кулеподібної частини. За використання комбінованих сошників застосовують прикочувальні котки. Вони шарнірно закріплені до корпусів сошників, а їх висоту щодо сошників можна регулювати.

Передбачено також можливість використання 2-дисково-анкерних або кілеподібних сошників. Під час їх використання замість прикочувальних котків використовують ланцюгові шлейфи, які додаються до сівалки.

Польові дослідження сівалки з комбінованими 2-дисково-анкерними сошниками [16] проведені в умовах розсадників НЦ НС СГП для сівби на ділянках зернових і зернобобових

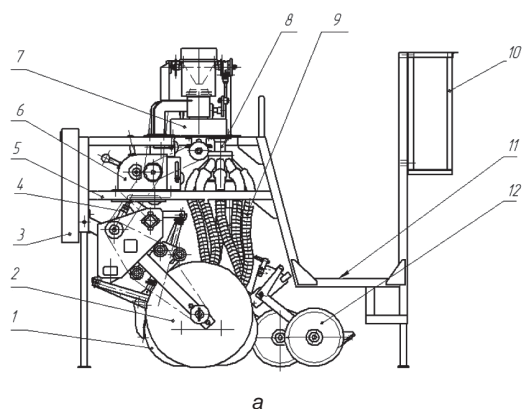


культур на площі 30 га. Сівалкою, навішеною на трактор Т-25А (ширина колії — 2 м, установлені комбіновані сошники з міжряддям — 0,15 м, ширина захвату — 1,5 м), засіяно ділянки довжиною 2–20 м ячменю ярого, ячменю та пшениці озимих, норма висіву — 3,5; 4,0; 4,5; 5,0 млн шт./га, глибина заортання — 40; 60; 80 мм. Довжина між'ярусної доріжки — 0,35–0,65 м. Нерівномірність висіву вздовж рядка — 4%, нерівномірність висіву між сошниками — 3, подрібнення насіння — до 1%. Місткість касети — 250 см<sup>3</sup>, кількість касет у блоці, що висівається без зупинки, — 10. Сівалка забезпечує підвищення рівномірності глибини закладення насіння через унеможливлення підйому нижньої частини нарального на висоту, що не перевищує величину агротехнічного допуску  $\Delta_{agr}$ . За середньої врожайності насіннєвого зерна 4,5 т/га прибавка врожаю — 5–7% за використання для сівби комбінованих сошників і завдяки підвищенню схожості порівняно з висівом стандартними 2-дисковими сошниками (650–900 грн/га станом на 2015 р.).

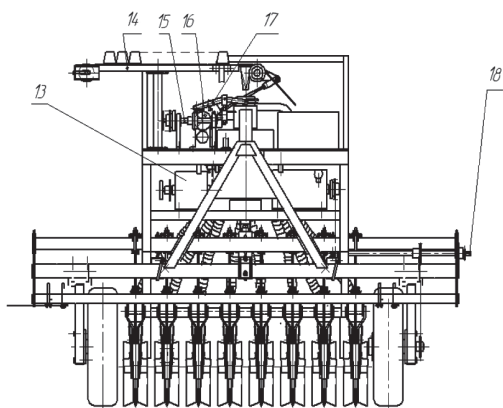
Раму конструкції цієї сівалки можна використовувати для оснащення висівним апаратом автономного типу. Тоді сівалка задовольнятиме умови сівби на II етапі селекційно-насінницьких робіт — у кожний сошник висіватиме насіння свого номера. Базові сівалки ряду СКС мають конструкцію приводу, який здійснюється тільки від синхронного

вала відбору потужності самохідного шасі Т-16, на якому встановлено привідну зірочку. Від привідної зірочки оберти передаються на контрпривід, на валу якого є муфта, що приводить в роботу привід під час опускання сошників у ґрунт і відключає його під час підйому сошників. З вала контрприводу оберти передаються на привідну зірочку коробки передач, а з неї — на привід висівних апаратів і коробку з програмним пристроєм.

До недоліків належать конструктивні рішення всіх вузлів сівалки, які, за винятком сошникової групи і сліддорозпушувача, установлюються на рамі шасі Т-16М. Раніше шасі Т-16М, як правило, не експлуатували в насіннєво-дослідному господарстві за установки на нього такої сівалки, оскільки установка її і налагодження були трудомісткими і вимагали спеціальних умов. Згідно з агростроками селекціонери використовували сівалку, встановлену на шасі, протягом 14–28 днів на рік. Отже, шасі Т-16М не експлуатували в господарствах від 0,5 до 1 року, крім того, завод-виробник зняв його з виробництва. Навісна селекційно-насінницька сівалка «Клен» з висівним апаратом порційного типу навішується на трактор позаду для сівби на багаторядкових ділянках на III етапі, коли у всі рядки висівається насіння одного і того самого сорту (порція насіння висівається на ділянці заданої довжини). Сівалку СЦН-10 не можна використовувати для сівби зернових, зернобобових і круп'яних культур



а



б

**Схема сівалки СЦН-10: а — вигляд збоку; б — вигляд спереду для III етапу: 1 — сошник; 2 — опорні колеса; 3 — замок автозчеплювача; 4 — гвинтовий механізм заглиблення сошників; 5 — рама; 6 — коробка передач; 7 — дозатор; 8 — розподільник насіння; 9 — насіннепроводи; 10 — контейнер для касет з насінням; 11 — майданчик для оператора; 12 — прикочувальні котки; 13 — програмна коробка; 14 — транспортер касет; 15 — вал проміжний; 16 — вал кулачковий; 17 — механізм завантаження дозатора насінням; 18 — привідний вал**

з дотриманням агротехнічних вимог на II етапі селекційно-насінницьких робіт.

Тому завдання розробити конструкцію універсальної навісної селекційної сівалки з висівними апаратами автономного розподілу (для II етапу) та сівби насіння різних номерів і поставити на виробництво є актуальним.

Сівалка навісна селекційна касетна (СНСК-6) містить раму, опорно-приводне колесо, опорне колесо, насіннепроводи, висівні апарати з конусами, прикочувальні котки, коробку передач, програмну коробку. Згідно з винаходом на рамі встановлено касетний стіл з касетами, які містять окремі чарунки, з'єднані з сошниками насіннепроводами через висівні апарати для висіву насіння різних номерів. Конуси висівних апаратів встановлено всередині їх корпусів і з'єднано конічними передачами з валом приводу висівних апаратів, з'єднаним з коробкою передач і програмною коробкою для управління обертами цих конусів. Водночас касетний стіл розміщений уздовж осі руху сівалки з можливістю доступу до нього і до касет з двох сторін.

Для сівби на IV етапі селекційно-насінницьких робіт, на проміжних етапах між селекцією і насінництвом, попереднього, конкурсного, державного сортовипробування сортів для занесення в Державний реєстр сортів України (для проведення подальших робіт з первинного насінництва) традиційно використовували сівалку СН-16. Вона комплектується висівним апаратом котушкового типу для висіву дрібного, середнього чи крупного насіння, 16-ма кілеподібними або 13-ма 2-дисковими сошниками, шириною захвату 1,8 м. Збирали врожай комбайном «Сампо-500» з жаткою шириною захвату 2,2 м.

Сівалку СС-16, максимально уніфіковану з конструкцією сімейства зернових сівалок ВАТ «Червона зірка» (за 16-ма позиціями), поставлено на виробництво, відвантажено 35 машин і виготовлялися комплектувальні за заявками споживачів.

Експериментальні зразки сошникових вузлів із зубчастими розрізувальними дисками випробовували на спеціально підготовленому обладнанні в лабораторних умовах ґрунтового каналу ПФ НУБіП «КАТУ» (с. Аграрне, м. Сімферополь) та в польових господарчих умовах ТОВ «Плодородіє» в сел. П'ятихатки Красногвардійського району АР Крим.

Сошниковий вузол із зубчастим розрізувальним диском і анкером стало працювати на обробленому і необробленому полях з умістом рослинних решток у поверхневому шарі до 480 г/м<sup>2</sup>.

Рослинних залишків на дні створюваної борозни не було. Ширина смуги деформованого ґрунту не перевищувала 0,025 м.

Твердість ґрунту визначали в польових умовах за допомогою твердоміра Ю.Ю. Ревякіна. У процесі роботи приладу на обробленому ґрунті встановлювали плунжер діаметром 0,02 м, на необробленому — діаметром 0,016 м. Дії штока зазнавав тільки верхній горизонт на глибину загортання насіння — 0,08 м. Повторність вимірювань відбувалась на фоні 3. Вологість ґрунту, яку розраховано за стандартною методикою, у першому випадку не перевищувала 7–8%, у другому 10–15%. Показники, отримані під час визначення твердості ґрунту, підтверджують раніше зроблене припущення про практично лінійний характер наростання напруги в міру вдавлювання штока. Отримані значення твердості за поверхневого обробітку — 0,85 МПа, по стерні — 1,7 МПа. Шарнірне кріплення рамки опорно-прикочувального пристрою сошникового вузла знижує навантаження на деталі механізму підйому, зменшує габаритні розміри сошникового вузла. Використання послідовно розташованих зубчастого розрізувального ножа та сошникового вузла із зубчастим диском, анкерним або стрілоподібним сошником, а також пластинчато-пружинних підвісок для ножів, пружинно-натискного механізму для сошникових вузлів і пружинного механізму автоколивань дають змогу завдяки віброефекту зменшувати енергоємність сівалки під час сівби за енергоощадними технологіями. Ці технічні рішення можна використати в сівалці навісній селекційно-насінницькій для сівби в необроблений і мінімально оброблений ґрунт (*mini-till, no-till і strip-till*).

Для обмолоту зернових у первинних ланках насінництва поставлені на виробництво основні машини: молотарки окремих колосків, жмуків і снопів МКС-1, МЗБ-1 (МБК-1); МПСУ-500 (МПС-60); МТПУ-50 (МССТ-0,5). Необхідна мобільна настільна молотарка колоскова.

Модернізовано машини як за елементною базою, так і конструктивно після зауважень селекціонерів, для очистки і сортування зразків насіння: шусталки — селекційна ШС-0,1 і насінницька ШС-0,5 (продуктивністю до 120 і 500 кг/год, відповідно); трієр безперервної дії (до 160 кг/год); очисні машини ЛВА-1А, РАСМ-0,15, АК-1М (продуктивністю 3–500 кг/год). Необхідні для первинного насінництва пневматичний сортувальний стіл і віялка повітряно-решітна (продуктивністю до 200 і 1000 кг/год, відповідно).

Із сушарок для селекційно-насінницьких робіт поставлено на виробництво сушарку ящикову СЯ-16×8, в якій насипом можна сушити до 16 зразків, маса кожної проби — до 8 кг. Насамперед, потрібна розробка сушарки лоткової (аналога СЛ-0,3×2), яка забезпечувала б сушіння насіння різних сортів 2-х партій по 300 кг або 4-х по 150 кг.

В умовах, що склалися, можливості для створення селекційного і насінницького комбайнів, вкрай потрібних для збирання врожаю з дослідницьких ділянок, обмежені. Оскільки комбайни «Classic», «Quantum», «Delta», «Split» фірми «Wintersteiger» через високу вартість практично недоступні навіть для провідних селекційних центрів, найбажанішим залишається селекційний комбайн «Terrion-Sampo» SR 2010 (жатки, м: 1,5; 2,0; 2,3) компанії «Sampo Rosenlew». Постановка на виробництво комбайна КЗМ-14 для збирання зеленої маси, комбайна селекційного КСВ-12 для високостебельних культур, розробка селекційного зернозбирального КС-1,2 і селекційно-насінницького КСС-1,8 (ГСКБ по машинах для збирання зернових культур і самохідних шасі) [18] за уніфікації робочих органів і агрегатів з машинами для сільськогосподарства, що випускаються, — потенційні об'єктивні складові успішного вирішення важливого народногосподарського завдання.

Рядові насінницькі господарства використовують комбайни «Славутич», «Дон» та ін. Вони, як правило, через труднощі з очищенням не знаходять широкого застосування в насінницьких центрах, які проводять роботу в розсадниках розмноження 1- і 2-го року селекційно-насінницьких робіт.

У вітчизняних селекційних центрах ще працюють комбайни ряду «Хеге» і «Сампо», які вже зняті з виробництва. Для розв'язання нагальних проблем, що виникають під час їх експлуатації, експериментальним виробництвом ННЦ «ІМЕСГ» розроблені і випускаються: пристосування до жатки зернозбирального комбайна «Сампо-500», призначеного для збирання врожаю з ділянок попереднього і конкурсного сортовипробування і найпоширенішого за цим класом в Україні (економія — майже 300–600 грн/га під час збирання соняшнику); барабан закритого типу, що забезпечує зниження травмування і подрібнення зерна, та решето із сепарувальною поверхнею комбінованого типу. Решето за застосування разом із барабаном закритого типу під час збирання злакових і бобових трав забезпечує зменшення часу вивантаження бункера комбайна з 45–60 до 5–10 хв (економія приведених витрат — 750–1200 грн/т). Крім того, в ННЦ «ІМЕСГ» поставлені на виготовлення основні запасні частини до цього комбайна.

## Висновки

Відповідно до проекту «Системи засобів механізації і автоматизації селекційно-насінницьких процесів у рослинництві», що включає понад 280 найменувань для механізації селекційно-насінницьких процесів зернових і зернобобових культур, розроблено понад 40 найменувань машин, технологічного обладнання та приладів, які виготовляються невеликими партіями або рекомендовані (>75%) до серійного виробництва, зокрема: машин для додаткової підготовки ґрунту — 4, сівалок — 4, пристосування до комбайна — 3, молотарок — 5, догляду за рослинами — 1, для очищення насіннєвого матеріалу — 6, сортування — 2, сушіння — 3, протруєння насіння — 1, приладів — 5, транспортних пристроїв — 1. Основна селекційна техніка в дослідних установах використовується вже протягом кількох нормативних строків служби, застаріла. Виробництво селекційної техніки має вийти на потрібний рівень

за державної фінансової підтримки, для чого потрібно створити і розвинути нове дослідно-виробниче підприємство замість втраченого НВО «Селта». Для переведення селекційної техніки на сучасний технічний рівень необхідне впровадження економічно доцільних вдалих технічних і технологічних рішень у машини, технічні засоби і обладнання для сівби, очищення і сортування насіння. Для створення на сучасному етапі високопродуктивних зерноочищувальних і зернозбиральних машин (насамперед через економічну доцільність) залишається актуальною перспектива кооперації з відомими європейськими розробниками і виробниками цієї техніки. Оновлення і приведення у відповідність з часом, потребами ринкового господарювання матеріально-технічної бази селекційної науки є найефективнішим, найдешевшим і найдоступнішим засобом для збільшення виробництва сільськогосподарської продукції.

## Бібліографія

1. *Каталог* для заказа машин, приборов, лабораторного оборудования для механизации работ в селекции, сортоиспытании и первичном семеноводстве; под ред. Ю.А. Семенова. — Симферополь: Крымский обл. полиграфиздат, 1983. — 75 с.
2. *Каталог* для заказа машин, приборов, лабораторного и технического оборудования для механизации работ в селекции, сортоиспытании и первичном семеноводстве сельскохозяйственных культур; под ред. Ю.А. Семенова, Ю.Ф. Некипелова. — М.: АгроНИИТЭИИТО, 1988. — 149 с.
3. *Машины и лабораторное оборудование* для селекционных работ в растениеводстве: справ. пособие; под ред. В.М. Дринчи. — Воронеж: НПО «МОДЭК», 2010. — 432 с.
4. *Механизация опытных работ в растениеводстве: обзорная информация*/Д.Б. Дунаевский, Е.Н. Коношков, Н.И. Филенков, В.П. Пьяных. — М.: ВНИИТЭИсельхоз, 1971. — 126 с.
5. *Типаж технических средств для механизации полевых работ в селекции и первичном семеноводстве зерновых культур*//Развитие механизации растениеводства и животноводства: сб. научн. трудов; под ред. В.Г. Егорова. — М., 2000. — С. 15–20.
6. *Педай Н.П.* О создании и востребованности перспективной селекционной техники//Машинные технологии и техника для производства зерновых, масличных и зернобобовых культур: сб. научн. докл. Междунар. науч.-практ. конф. «Земледельч. механика в растениеводстве» (18–19 декабря 2001 г.). — Т. 3. — Ч. 2. — М., 2001. — С. 183–194.
7. *Анискин В.И.* Состояние и перспективы разработки и производства селекционной техники для зерновых и зернобобовых культур//В.И. Анискин//Техника в сельском хозяйстве. — М., 2003. — № 5. — С. 3–7.
8. *Анискин В.И.* Механизация опытных работ в селекции, сортоиспытании и первичном семеноводстве зерновых и зернобобовых культур//В.И. Анискин, Ю.Ф. Некипелов. — М.: ВИМ, 2004. — 200 с.
9. *A sorghum planter for small experimental plots*/B.R. Wiseman, R.I. Johnson, N.W. Widstrom, W.W. McMillian//Argon. J. — 1972. — 64. — P. 557–558.
10. *One drill for all establishment systems — is it possible*/By. Steven, E. John, K.P. Jarman et al//Hampton Proceeding of the 12 International Conference and Exhibition on Mechanization of Field Experiments, 5–9 July 2004. — Saint-Peterburg, Pushkin, Russia, 2004. — P. 94–102.
11. *Унифицированные методики* первичного и элитного семеноводства зерновых, зернобобовых и крупяных культур: метод. указания; отв. за вып. В.Г. Вольф. — Х.: Укр. ордена Ленина НИИ растениеводства, селекции и генетики им. В.Я. Юрьева, 1975. — 44 с.
12. *Макрушин М.М.* Насінництво (методологія, теорія, практика): підручник/М.М. Макрушин, Є.М. Макрушина. — Симферополь: ВД «АРИАЛ», 2012. — 536 с.
13. *Жураківська З.* Селекція: вкладаємо тисячу, пожинаємо — мільйон/З. Жураківська//Урядовий кур'єр, 2001. — № 132 (2059).
14. *Потеря чистосортности селекционного материала* при выполнении механизированных полевых работ на селекционных участках: метод. указания/О.С. Хариков, Э.В. Зозуля, Л.Н. Казанцева, А.В. Пешков. — М.: ВНИИЗХ им. А.И. Бараева, 1988. — 16 с.
15. *Горобей В.П.* Створення вітчизняної системи машин для селекційно-насінницької роботи в Україні/В.П. Горобей//Наук. праці ПФ НУБіП «КАТУ». — (Сер. «Технічні науки»). — Симферополь, 2010, № 131. — С. 119–123.
16. *Theory of the oscillations of a toothed disc opener during its movement across irregularities of the soil surface*/V. Bulgakov, V. Adamchuk, V. Gorobey, J. Olt//Agronomy Research. — 2016. — V. 14, № 3. — P. 711–724.
17. *Адамчук В.В.* Обґрунтування параметрів сошника машини для підживлення посівів озимих культур/В.В. Адамчук, В.Б. Онищенко, В.В. Ратушний//Механізація та електрифікація сільського господарства. — К., 1991. — Вип. 73. — С. 29–31.
18. *Алехин Н.И.* Селекционный и селекционно-семеноводческий комбайны/Н.И. Алехин, А.Д. Алехина, А.М. Чалый//Селекция и семеноводство. — 1986. — № 3. — С. 53.

Надійшла 29.06.2016.