

## Добові безперервні випробування сівалки Tempo TPL 16

Умовний поділ господарств на розмірно-ресурсно-технологічні рівні дозволяє прогнозувати, що відповідно до величини посівних площ культур сівозміни, доступу до фінансів, наявної культури і традицій землекористування, кожне господарство буде обирати для себе відповідне техніко-технологічне забезпечення. Тому сівалка в технологічному ланцюгу є однією з ключових машин, бо в організації її роботи криється успіх у термінах і якості сівби, подальшій дружності і вологозабезпеченості сходів і, як наслідок, отриманні врожаю. Доказом, який підтверджує всі переваги широкорядної швидкісної сівалки TEMPO TPL 16, є довготривалий безперервний марафон її роботи.

**Ключові слова:** сівба, насіння соняшника, сівалка, широкорядність, швидкість, якість роботи, експлуатаційно-технологічні показники.

**Постановка проблеми.** Сівба сільськогосподарських культур є однією з технологічних операцій, яка закладає успіх отримання повноцінного майбутнього врожаю. Тому до сівалок технічних культур базовою вимогою є забезпечення високої якості сівби, пов'язаної зі стійкістю заданої глибини загортання насіння, рівномірним інтервалом розміщення насіння у тісному зв'язку з високою продуктивністю, яка є похідною ширини захвату та робочої швидкості, мінімізації непродуктивних витрат на технологічне обслуговування та нівелювання чинників від дій тракториста, зокрема дотримання прямолінійності руху, забезпечення стикових міжрядь, зменшення впливу втоми на якість процесу, завад під час роботи в темну пору доби тощо. І все це за високої надійності роботи. Особливо чутливим є дія зазначених чинників у великих господарствах, де мінімізований за критерієм оптимізації склад машинно-тракторного парку та екстремально стислі агростроки ставлять за необхідність економити буквально кожну хвилину, які на виході дозволяють отримати запланований врожай.

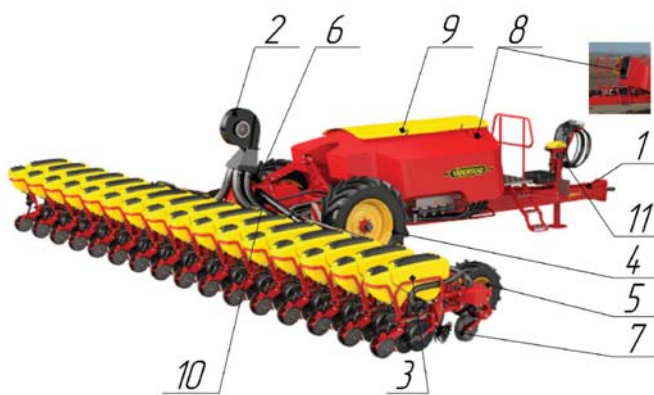
**Аналіз результатів останніх досліджень.** На попередніх (3 роки тому) випробуваннях 8-рядної сівалки було перевірено роботу секції з її унікальним дозатором і було встановлено, що всесвітньо відомим брендом запропоновано і трансформовано в конструкцію світовий досвід розробок останніх десятиліть з питань забезпечення високої швидкості процесу поштучної сівби технічних культур (зокрема, кукурудзи). При цьому оптимізовано всі елементи процесу сівби: поштучного виділення насіння з бункера, високоякісного транспортування посівного матеріалу до дна борозни, фіксації в ґрунті та створення оптимальних умов для проростання. Як наслідок, отримані показники прийнятної за середньоквадратичним відхиленням рівномірності загортання насіння на задану глибину та досягнутої раніше лише в лабораторних умовах високої рівномірності розподілу насіння в рядку (середній коефіцієнт варіації близько 16 % за допустимого значення – 30 %).

**Виклад результатів досліджень.** За умови вико-

ристання описаної вище секції в широкорядній швидкісній конструкції в останній повинні бути розглянуті концептуальні підходи до всіх інших складових конструкції, що розкривається в подальших випробуваннях. Такою сівалкою, яка є продуктом втілення нових рішень, які радикально змінюють її властивості, є Tempo TPL 16. Добові випробування сівалки проводились на орендованих землях господарством ТОВ «Вест Агро Груп» у селі Гаї Бродівського району Львівської області в складних за складом ґрунтах, конфігурацією і рельєфом місцевості, забур'яненістю та типом насіння (соняшник з нестабільними аеродинамічними характеристиками). Крім того, мала місце засміченість ділянок камінням.

Поля для марафону 16-рядної сівалки мали складну конфігурацію, крім того, на них розташовано багато опор лінії електропередач, кожна з яких вимагала коригування траєкторії руху посівного агрегата і гальмувала швидкість руху.

Сівалка Tempo TPL 16 (рис. 1) призначена для точного висіву насіння кукурудзи, соняшника, сої та сорго з міжряддям 700, 750, 762, 800 мм залежно від технологій з одночасним внесенням мінеральних добрив.



1 – рама; 2 – вентилятор насіння; 3 – висівна секція; 4 – транспортне колесо; 5 – опорне колесо бічної секції рами; 6 – генератор; 7 – туковий сошник; 8 – вентилятор туків; 9 – бункер туків; 10 – гідроциліндр; 11 – рукава високого тиску  
Рис. 1 – Загальний вигляд сівалки Tempo TPL 16

© Шустік Л., Громадська В., Нілова Н. 2018

Конструкційно сівалка складається з таких вузлів: рама з поздовжньої і поперечної балок, вентилятор системи дозування насіння, висівні секції, транспортні колеса, опорні колеса, бічні крила, генератор, тукові сошники, вентилятор системи внесення добрив, бункер із системою внесення мінеральних добрив. Крім того, в конструкцію входить ряд систем – гідравлічна, пневматична, автоматизації й контролю технологічного процесу.

Рама сівалки виготовлена з двох балок – поздовжньої прямокутної і поперечної, яка повторює профіль піщаного годинника для оптимізації зусиль опору, скручування і зручності монтажу. Внутрішній об'єм профілів рами використовується для подачі повітря до висівних апаратів, що підвищує технологічну надійність повітропроводу та усуває необхідність використання великої кількості шлангів і труб. Крайні частини поперечної балки в транспортному положенні складаються.

16 висівних секцій кріпляться на поперечній балці через паралелограмний механізм для забезпечення 150 кгс додаткового зусилля на посівну секцію, яке загалом може сягати 325 кгс. Цим забезпечується можливість адаптації до різних систем обробки ґрунту.

Сошники для добрив установлені на поперечній балці рами перед висівною секцією. Кожен сошник має індивідуальний механізм притискання пружинами (максимальний тиск сошника на ґрунт 150 кгс).

Пневматична система, яка складається з вентилятора і пневмопроводів, призначена для транспортування добрив до сошника, штучного виділення насіння та транспортування його до сім'яложа.

Система внесення мінеральних добрив складається з великого бункера об'ємом 5000 л, системи дозування, сошників.

Система автоматизації і контролю виконання технологічного процесу складається з системного блока, оснащеного відповідним програмним забезпеченням, монітора, пульта керування, датчиків швидкості руху сівалки (радар), рівня насіння і добрив у бункерах, лічильника насіння, добрив та ін.

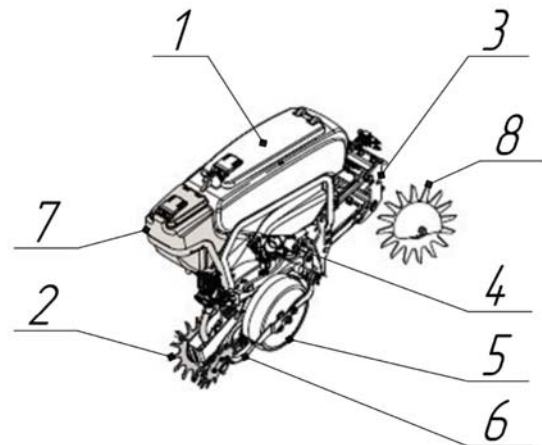
Гідравлічна система складається з рукавів високого тиску, гідроциліндрів підйому і опускання секцій, складання і опускання в транспортне положення сівалки, гідромотора привода вентилятора і генератора.

Транспортується сівалка на двох опорно-транспортних колесах з шинами 600/635 R 30 з міцним високим протектором.

Усі висівні механізми для насіння і добрив обладнані електродвигунами споживаною напругою струму 12 V, для чого сівалка оснащена генератором і акумулятором. Використання електропривода у висівному механізмі підвищує точність і стабільність процесу сівби, оскільки забезпечує сталість обертів, у той час як механічні передачі за рахунок переміщень сошника призводять до нерівномірності обертів, що може в 1,5-2 рази змінювати інтервал між насіннями.

Базовий елемент сівалки – висівну секцію з додатковим обладнанням (пристроєм для внесення мікрогранулята) – зображено на рисунку 2. Секція складається з насінневого бункера, загортальних коліс різних опцій з шинами різної ширини та форми протектора,

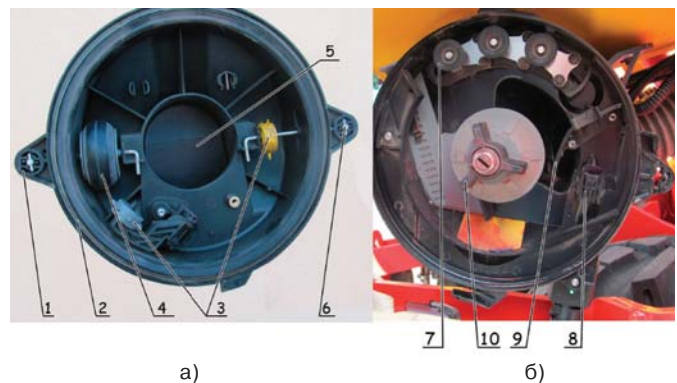
паралелограмної підвіски, дозатора насіння, копіювальних та прикочувальних коліс, пристрою внесення мікрогранулята та очисника рядів. Дві останні позиції комплектуються як опції.



1 – насінневий бункер; 2 – загортальне колесо (стандартний тип); 3 – паралелограмна підвіска; 4 – дозатор насіння; 5 – копіювальне колесо; 6 – прикочувальне колесо; 7 – пристрій внесення мікрогранулята; 8 – очисник рядів  
Рис. 2 – Загальний вигляд висівної секції сівалки Tempo TPL 16

Ключовою складовою секції є унікальний за конструкцією і технологічними можливостями (що перевірено раніше) дозатор, який працює за принципом надлишкового тиску.

Дозатор насіння, який кріпиться до основи секції, являє собою камеру з армованого алюмінію, схожою на пластик, в якій встановлено висівний диск з отворами і перегортачами, сингулятор (оригінальний пристрій для забезпечення та контролю прикріплення до одного отвору диска однієї насінини), виштовхувальні та ущільнювальні ролики, повітряна решітка, насіннепровід, засувка, кришка (рис. 3).



1 – ручка; 2 – ущільнення; 3 – основний та додатковий виштовхувальні ролики; 4 – ущільнювальний ролик; 5 – повітропровід; 6 – фіксатор; 7 – скидач насіння (сингулятор); 8 – насіннепровід з висівним сенсором; 9 – сітка; 10 – засувка  
Рис. 3 – Загальний вигляд розкритого дозатора насіння

(а – кришка, б – дозатор)

Технологічний процес сівби насіння проходить так. Вентилятор через пневмосистему створює надлишковий тиск у висівній камері на рівні 3,5 кПа (це вказаний робочий тиск висівного апарата, який відображається на моніторі). Під час сівби через систему автоматизації і контролю виконання технологічного процесу подається сигнал на електродвигуни, які

обертають висівний диск, до отворів якого повітрям притискуються насінини. Сингулятор забезпечує прикріплення до одного отвору лише однієї насінини. Коли насінина суміщається з отвором, отвір диска перекривається притисним роликком і насінина під тиском повітря притягується в сошник (швидкість вильоту сягає (16...18) м/с. У сошнику насінина потрапляє в борозну, створену дисками, і втискається колесом в ґрунт з подальшим загортанням V-подібними колесами. Глибина загортання насіння регулюється зміною висоти установки копіювальних коліс відносно дисків. Норма висіву налаштовується через пульт керування.

Внесення мінеральних добрив здійснюється пневматично. Дозувальна котушка подає добрива в ежектор, де створюється розрідження повітря. Далі добрива підхоплюються повітряним потоком і транспортуються до сошника добрив, який обладнаний копіювальним колесом, зміною висоти установки якого регулюється глибина внесення туків. Технічна характеристика сівалки представлена в таблиці 1.

Таблиця 1 – Технічна характеристика сівалки  
Темпо TPL 16

Показник	Значення показника
Кількість висівних секцій, шт.	16
Ширина міжрядь, мм	750
Об'єм бункера для добрив, л	5000
Об'єм бункера для насіння, л	100
Об'єм бункера для мікрогранулята, л	30
Габарити в робочому положенні, мм	
Довжина	8650
Ширина	12000
Висота	1950+ вентилятор
Конструкційна ширина, мм	11750
Загальна маса сівалки	8500
Споживана потужність, к.с.	300

Зі збільшенням ширини захвату високошвидкісної сівалки з якісним розподілом насіння, що реалізовано у висівній секції, детально описаній у постановці проблеми і більш ранніх публікаціях, надважливими стають вимоги до інших її складових. Тому отримані в 16-рядній сівалці позитиви застосування секції суттєво доповнені концептуально новими підсилювальними перевагами. Нижче наведено всі переваги, що дозволяють сівалці ефективно працювати в широкорядній опції:

**рама** – збереження транспортної ширини не більше 3 м для оперативності переїзду до місця роботи; швидке під'єднання рукавів високого тиску на основі чіткої ідентифікації кольоровими маркерами; покращений доступ до секцій раціональним розміщенням опорних коліс; забезпечення високої маневреності на розворотних смугах;

**секції** – збільшення об'єму насінневого бункера від 70 до 100 л та мінімізація простоїв під завантаження із забезпеченням високої зручності та швидкості маніпулювання кришками; використання швидкознімних та швидкозамінних модульно-блочних елементів конструкції;

**бункер мінеральних добрив** – застосування великого об'єму гармонізованого за часом спусто-

шення з місткістю насінневих бункерів; мінімізація його висоти, збільшення завантажувального отвору для спрощення і оперативності заповнення; конструкційне сприяння рівномірному самопливному розподілу добрив по внутрішньому простору; використання швидкодіючих шнурових застібок захисного тенту;

**система водіння** – застосування GPS-навігації для забезпечення прямолінійності руху та ширини стикових міжрядь без огріхів, можливості цілодобової роботи, за умови нівелювання суб'єктивного впливу оператора на продуктивність.

На марафон була представлена сівалка, яка попередньо напрацювала ресурс близько 500 га; секція сівалки містила бункер мікрогранулята, однак останній в ході марафону не використовувався.

При цьому керівництвом господарства було надане поле і підібраний фаховий екіпаж трактористів з 4 чоловік – трьох основних і одного резервного, надані насіння та добрива, а також транспорт для їх перевезення, вантажопідйомний засіб для завантаження біг-бегів, транспортний засіб з дозаправником палива.

Фірма Ведерстад (загалом 7 чоловік) забезпечила проведення всіх організаційних робіт форуму, провела попереднє навчання екіпажу трактористів, а в процесі марафону забезпечувала налагодження сівалки, організацію та безпосереднє завантаження технологічним матеріалом – добривами з біг-бегів і насінням секцій сівалки та дозаправку паливом.

Спеціалісти Державної наукової установи УкрНДІПВТ ім. Л.Погорілого у складі інженера, економіста й агронома проводили необхідні виміри – поточний контроль умов роботи і якості сівби, визначення експлуатаційно-технологічних показників.

Ключова машина – сівалка в технологічному процесі сівби вимагала використання особливих технічних засобів, які були вибрані логічно за функціями та раціонально за складом, зокрема трактор John Deere 8320 R, сівалка Темпо TPL 16, завантажувач Caterpillar TH407C CAT, вантажний автомобіль Renault Magnum 480 з причепом, заправна цистерна Titan Truck Master на причепі автомобіля Toyota Hilux.

Стартував марафон, який передбачалось завершити рівно через добу, 25 квітня 2017 року о 15 годині 40 хвилин. Сівалка агрегувалась з трактором John Deere 8320 R 320 к.с., при цьому спілкування електронних систем трактора і сівалки здійснювалось через термінал ISOBUS, що дозволяло сумістити протокольні дані контролерів обох машин, а також вести оперативний контроль і керування якістю роботи з кабіни, оскільки на моніторі відображались всі поточні значення налаштувань. Для ведення агрегата з необхідною шириною стикових міжрядь, похибка в яких не перевищувала 2 см, був використаний платний сигнал позиціонування за допомогою системи навігації GPS. При цьому трактористу було суттєво покращені та полегшені функції керування агрегатом. Його завдання у веденні агрегата полягало в русі заганкою, яка кожен раз активізувалась на екрані білою лінією.

Рух агрегата завдовжки 15,25 м та завширшки 12 м у заганках і поворотних смугах був оптимізований для мінімізації витрат часу на розвороти, для чого застосовувалась схема руху по спіралі.

Завантаження сівалки технологічним матеріалом –

насінням, добривами та паливом здійснювалось одночасно: насіння – індивідуально з мішків; добрива – з великих піднятих над завантажувальною горловиною сівалки біг-бегів; дозаправка паливом – з пересувної цистерни. Всі ці оптимізовані дії мінімізували непродуктивні витрати часу, а конструкційна досконалість сівалки завчасно упереджувала сигналізацією необхідність проведення вказаних дій.

Екіпаж з трьох досвідчених трактористів змінювався кожні 8 годин.

Контроль якості роботи виконувався періодично – вранці, вдень, ввечері. Результати нічної роботи контролювались ранком наступного дня. На безпосередню роботу агрегата пора доби впливу не мала, оскільки наявність великої кількості фар забезпечувала чітку оглядовість.

Рівно о 15 год 40 хвилин 26 квітня 2017 року відбувся фініш, який зафіксував добовий наробіток – 479,73 га (рис. 4).



а)



б)



в)

Рис. 4 – Загальний вигляд сівалки на фініші добового марафону (а) команди учасників (б) та зафіксованого результату (в)

Агротехнічне оцінювання традиційними методами, які легко візуалізують процес, проведене на основі аналізу характеристик насіння, добрив, умов роботи та якості виконання технологічного процесу, показало таке.

Сівба проводилась гібридом насіння 8Х288КЛДМ

виробництва США з одночасним внесенням мінеральних добрив виробництва Черкаського ПАО «АЗОТ» нормою 100 кг/га. Площа, виділена господарями під 24-годинний посів, включала 2 поля.

Умови роботи сівалки оцінювались впродовж доби: на початку роботи, перед нічною вахтою та вранці наступного дня. Так, 25.04 вологість ґрунту посівного шару (0-10 см) коливалася на рівні 19,9-22,5 % (за фаховою статистичною базою – 20-25 %), твердість становила 0,61-3,53 МПа, тобто перевищувала показники наявної фахової статистичної бази таких значень (не більше 1,5 МПа); у вечірній час спостерігалось зростання вологості ґрунту в шарі 5-10 см (25,4 %). Наступного дня вологість ґрунту в посівному шарі коливалася в межах 22,7-23,3 %, а твердість – 0,55-1,06 МПа, що за фаховим оцінюванням є задовільними показниками.

Безпосередньо сівбі передував передпосівний обробіток – луцення стерні та підготовка ґрунту до посіву, який виконувався дисковим луцильником Atlas АО чеської фірми «Vednar» на глибину 8,3-9 см.

Слід відмітити, що, хоча якість кришіння спущеного шару ґрунту забезпечувала наявність грудочок 25,0 мм не менше 85,0 %, попередній обробіток (дискування в 2 сліди) виконано неякісно, були огріхи та пропуски, про що свідчить підвищений вміст ґрунтових фракцій діаметром більше 25,0 мм (за фаховим оцінюванням – до 10 %).

Хоча сівалка працювала в ускладнених умовах (висока швидкість вітру, підвищена твердість ґрунту, наявність каміння та пожнивних решток на поверхні поля, низька якість передпосівного обробітку), проте на якості виконання технологічного процесу сівби вони не позначились.

Якість роботи сівалки оцінювалась безпосередньо в процесі сівби соняшника. Основні показники представлені в таблиці 2.

На основі представлених даних можна зробити висновок, що в складних умовах на досить глибокому передпосівному обробітку, без регулювань на різних фонах, копіювальні механізми посівних секцій сівалки забезпечили стабільну глибину розміщення насіння (4,6-5,3 см) за її задовільної рівномірності – середньоквадратичне відхилення перебувало в інтервалі  $\pm 0,6-0,7$  см, за фаховим оцінюванням, для гібридів насіння соняшника допустима зміна параметрів до  $\pm 1,5$  см. Зважаючи, що умови роботи агрегата змінювались протягом доби, це є задовільним показником. При цьому кількість насіння, загорненого в шар середньої глибини і два суміжних з ним шари, була більше 90 %. Насіння було повністю загорнене в ґрунт без наявності на поверхні.

За встановленої норми висіву 68 тис. насінин на гектар отримана фактична норма була стабільною і вона коливалася в межах 1,5-2,3%, що є відмінним показником. На контрольних ділянках впродовж добового марафону отримано середній інтервал між насінинами в рядку в діапазоні 19,15-19,27 см, тобто зміна умов роботи несуттєво впливала на зміну заданого інтервалу між насінинами – зафіксовані його відмінності на рівні  $\pm 2,0$  см свідчать, що це є задовільний результат.

Рівномірність середнього інтервалу на основі кое-

фіцієнту варіації в межах 10,6-13,1 %, яка значно нижча значень фахового оцінювання.

Таблиця 2 – Якість виконання технологічного процесу сівалкою Тетро TPL 16

Показник	Значення показника		
	№ 1	№ 2	№ 3
Номер поля	№ 1	№ 2	№ 3
Період доби	день	ніч	день
Робоча ширина, м	12		
Кількість сошників, шт.	16		
Задана норма висіву насіння, шт./га	68000	68000	
Фактична норма висіву, шт./га	69600	69200	69000
Відхилення фактичної норми висіву від заданої, %	2,3	1,8	1,5
<i>Оцінка якості загортання насіння за глибиною</i>			
Середня глибина загортання насіння, см	5,3	4,6	4,9
- середньоквадратичне відхилення, ± см	0,7	0,6	0,7
- коефіцієнт варіації, %	13,9	13,9	14,4
Кількість насіння, загорненого в шар середньої глибини і два суміжних з ним шари, %	91,3	91,0	92,0
Кількість насіння, незагорненого в ґрунт, шт./м <sup>2</sup>	0,0	0,0	0,0
<i>Оцінка рівномірності розподілу насіння в рядку</i>			
Фактичний середній інтервал між насінням в рядку, см	19,15	19,27	19,31
- середньоквадратичне відхилення, ± см	2,0	2,0	2,1
- коефіцієнт варіації інтервалів, %	10,6	11,6	13,1
<i>Оцінка якості загортання мінерального добрива</i>			
Задана норма внесення добрив, кг/га	100	100	
Глибина загортання добрив, см	7,2	7,0	
Розміщення добрив збоку рядка, см	4,0	3,9	
<i>Прямолінійність та вирівненість поверхні поля</i>			
Ширина міжрядь, см	75	75	
Ширина стикових міжрядь, см	73,0	73,5	73,3
Гребеністість поверхні поля після проходу сівалки, см	2,18	2,15	2,2

Сівалка має добру копіювально-вирівнювальну дію, оскільки гребеністість поверхні поля після її проходу становила 2,2 см, що суттєво покращувало зазначений параметр, який перед проходом був на рівні 3,3-3,5 см.

Експлуатаційне оцінювання показало таке.

Надана площа під марафон складалась з двох полів площею близько 500 га з їх складною конфігурацією і значною часткою схилів. На полі № 1, площею 251,88 га за середньої довжини гонів 1631 м, було зроблено 128 робочих ходів і 127 поворотів. На полі № 2, площею 227,85 га за середньої довжини гонів 1166 м до 1890 м, було зроблено 116 робочих ходів і 115 поворотів. Посів здійснювався одночасно з внесенням мінеральних добрив. Під час хронометражних спостережень за роботою сівалки отримано такі показники (табл. 3).

Таблиця 3 – Експлуатаційно-технологічні показники роботи сівалки на сівбі соняшника

№ п/п	Назва показника	Значення показника
1	Швидкість руху, км/год:	20,8 40
	- робоча	
	- транспортна	
2	Ширина захвату, м	12
3	Норма висіву насіння, тис. шт/га	68000
4	Норма внесення мінеральних добрив, кг/га	100
5	Продуктивність основна, га/год	23,6
7	Питома витрата пального, л/га	2,8
8	Час основної роботи, год	20,3
	Час, год на:	0,87
	- повороти	
	- завантаження сівалки	1,17
- інше	1,66 0,22 0,23 1,13 0,08	
заправка паливом		
заміна висівних дисків		
обслуговування		
переїзд на інше поле		

Одержані результати свідчать, що сівалка виконувала сівбу на середній швидкості 20,8 км/год без втрат показників якості з дотриманням норми висіву. За окремим дослідом на рівних ділянках швидкість була на рівні 24,0 км/год, а під час підйому на схилі фіксувалось суттєве до 15 км/год зниження швидкості. Поєднання досконалості конструкційної маневреності агрегата завдовжки 15,25 м та завширшки 12 м та його руху на розворотах по раціональній спіральній траєкторії з мінімальним радіусом стабільно правостороннього повертання, що не перевищувало 21 м, дало змогу досягти середніх значень витрат часу на проведення маневру 13 секунд.

Раціонально організоване в марафоні завантаження насінневих бункерів секції і централізованого тукового командою в 10 чоловік дозволило витратити на цю процедуру лише 5 % часу в загальній структурі його витрат.

Слід відмітити, що під час роботи сівалки в господарських умовах, де на завантаженні технологічними матеріалами задіяна група у складі 3 чоловік, витрати часу на дану процедуру складають 10 % від загальних витрат.

Використання звичайної сівалки (вітчизняної або імпортової попередніх поколінь) збільшить затрати часу на завантаження насінням і добривами до 15 %.

Висока продуктивність Тетро TPL 16 дозволяє провести сівбу в оптимальні строки. Завдяки достатній місткості бункера для зерна та добрив сівалка може за зміну більше часу виконувати основну роботу на рівні 84 % (рис. 5), що забезпечує за зміну (7 год) засіяти 160-170 га.

Під час експлуатації рядової сівалки цей показник сягає всього 70 %. Отримання такого високого значення в Тетро TPL 16 є підтвердженням закладених і реалізованих інноваційних інженерних рішень та високої організації робіт.

Віртуальний розрахунок демонстрації технологічних можливостей сівалки Тетро TPL 16 свідчить, що в потужному господарстві зі значними посівами вона може замінити біля 6 звичайних просапних сівалок

попереднього покоління і при цьому посів буде здійснений в оптимальний термін.



Рис. 5 – Структура витрат часу сівалки Tempo TPL 16 на сівбі соняшника

**Висновки.** Вироблена в шведській компанії «Vaderstad AB» якісна швидкісна сівалка Tempo L 16, експлуатована дочірньою компанією ТОВ «Ведерстад» під час сівби специфічної за аеродинамічними властивостями та формою культури – соняшника, за складних умов роботи та ґрунтових особливостей, наявності зон об'їзду перешкод, показала, що площа посіву за 24 години безперервної роботи склала 479,73 га на середній швидкості 20,8 км/год. Поставлене завдання з успіхом досягнуте. Присутніми на марафоні спеціалістами УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого підтверджені стабільність роботи та якість виконання технологічного процесу і зафіксовані такі результати.

Основна продуктивність однієї секції склала 30,0 га (що на 29% перевищує змінну продуктивність однієї вітчизняної 8-рядної сівалки, яка за 7-годинний робочий день складає 23,3 га [1]), питомі витрати палива склали 2,8 л/га.

Сівалка забезпечує високий рівень показників якості на заданій нормі висіву 68000 шт./га, зокрема фактичний середній інтервал між насінинами в рядку – 19,15-19,31 см, коефіцієнт варіації інтервалів – 10,6-13,1 %.

Досягнута також висока експлуатаційна продуктивність 20,0 га/год за часу основної роботи 84 % стала можливою завдяки тому, що компанія «Vaderstad AB» втілила і довела до вищої досконалості як сам висівний апарат, так і інші складові широкозахватної сівалки, а саме: транспортну систему для оперативної доставки до робочого місця та високої маневреності на розворотах; надійну систему розкладання; раціональне компонування бункера добрив для швидкої самопливної укладки мінеральних добрив; швидкодіючі застіжки тентів та бункерів; спосіб водіння за допомогою системи навігації для уникнення огривів, мінімізації впливу людського чинника та можливості цілодобового якісного процесу сівби. І при цьому команда обслуги організувала перелік необхідних робіт і дій.

У процесі тестувань протягом 24 годин не вдалось реалізувати весь потенціал швидкісної та широкозахватної сівалки. Зокрема 4 % часу витрачено непродуктивно, а саме на усунення чинників, пов'язаних з людською складовою забезпечення технологічного процесу.

Зафіксовані на Львівщині під час сівби соняшника показники підтвердили рівень сівалки, але господарнику, який купить цю машину, треба розуміти, що реалізація її потенціалу потребує відповідної логістики, фаховості, а в масштабах сезону тривалості посівної – і якісного обслуговування. Тому найбільший ефект отримає господарство, яке має високу власну культуру використання техніки та одночасно готове на пропонування ТОВ «Ведерстад» сервіс.

### Список літератури

1. Інтернет-ресурси: Погорілий В., Шустік Л., Маринін С., Громадська В. Високий агротехнологічний потенціал сівалки Tempo 8F – журнал Земледелец, № 7 – С. 2-9.

2. Науково-практичне видання «Методичні положення, норми продуктивності і витрати палива на сівбі, садінні та догляді за посівами». /За даними розробок НДІ Укראгропромпродуктивність. – Київ, 2014.

**Анотация.** Условное разделение хозяйств на размерно-ресурсно-технологические уровни позволяет прогнозировать, что в соответствии с величиной посевных площадей культур севооборота, доступа к финансам, существующей культуре и традиций землепользования, каждое хозяйство будет выбирать для себя соответствующее технико-технологическое обеспечение. Поэтому сеялка в технологической цепи является одной из ключевых машин, потому что в организации ее работы кроется успех в сроках и качестве сева, дальнейшей дружности и влагообеспеченности всходов и, как следствие, получении урожая. Доказательством, подтверждающим все преимущества широкорядной скоростной сеялки TEMPO TPL 16, является длительный непрерывный марафон ее работы.

**Summary.** The conditional division of farms into size-resource-technological levels makes it possible to predict that, in accordance with the size of the acreage of crops and traditions of land use, each farm will choose for itself the appropriate technical and technological support. Therefore, the seeder in the technological chain is one of the key machines, because in the organization of its work lies the success in the timing and quality of sowing, the further friendship and moisture supply of seedlings and, consequently, the harvest. The proof, which confirms all the advantages of the TEMPO TPL 16 high-speed high-speed seeder, is the long continuous marathon of its work, thrown at the captious condemnation of demanding consumers.

Стаття надійшла до редакції 3 серпня 2017 р.