

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ НАУКОВИЙ ЦЕНТР «ІМЕСГ» НААН**



***ЗБІРНИК
ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ***

***VI Міжнародної науково-технічної конференції з нагоди
112-ї річниці від дня народження
доктора технічних наук, професора,
члена-кореспондента ВАСГНІЛ,
віце-президента УАСГН
КРАМАРОВА
Володимира Савовича
(1906-1987)***

«КРАМАРОВСЬКІ ЧИТАННЯ»

***21-22 лютого 2019 року
м. Київ***

УДК 633.521:631.172

ЩОЗМІННЕ ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ І ПРОДУКТИВНІСТЬ ЛЬОНОЗБИРАЛЬНИХ КОМБАЙНІВ

А. С. ЛІМОНТ, кандидат технічних наук, доцент
Житомирський агротехнічний коледж
E-mail: andrespartak@ukr.net

Підвищення продуктивності машинно-тракторних агрегатів (МТА) в рослинництві важливо в питаннях виконання механізованих робіт в стислі агротехнічні строки, що зумовлює зменшення втрат урожаю і потреби в засобах механізації виробництва. Продуктивність машин визначається низкою природно-господарських умов їх використання, організаційно-економічних та техніко-технологічних чинників. Важливе значення тут має і технічний стан використовуваних засобів механізації, який залежить, крім іншого, від виконання відповідних технічних обслуговувань (ТО). За дослідженнями (М.Д. Галушко та ін., 1971) стосовно тракторів з усіх видів ТО найбільшою трудомісткістю характеризуються щозмінні технічні обслуговування (ЩТО), частка якої в загальній трудомісткості ТО становить 41,1...45,2%. Зроблена спроба з'ясувати деякі з питань проблеми підвищення продуктивності МТА на збиранні провідної для сільськогосподарських підприємств Полісся культури – льону-довгунця.

Високоєфективне використання льонозбиральних комбайнових агрегатів (ЛЗКА) може бути забезпечене, крім іншого, за виконання передбаченого нормативно-технічною документацією всього переліку робіт з ТО льонозбиральних комбайнів (ЛЗК) і насамперед ЩТО. Однією з умов виконання всього комплексу робіт з ЩТО комбайнів в передбачуваному обсязі є відповідний запас часу, інакше має бути визначена регламентована тривалість обслуговування. За відповідними джерелами і з урахуванням здійснених розрахунків стосовно ЛЗК зустрічаються такі тривалості ЩТО: 6 хв, 17, 27, 30 і 38 хв та, що не більше 0,4 год. Тривалість ЩТО ЛЗК визначається переліком відповідних робіт і операцій, що зумовлюють у разі їх виконання ефективно використання ЛЗКА впродовж зміни. Найбільш узагальнюючим показником

ефективності використання впродовж зміни ЛЗКА є їх продуктивність за годину змінного часу.

Мета дослідження полягала у з'ясуванні тривалості ЩТО ЛЗК шляхом пошуку зв'язків між продуктивністю ЛЗКА і тривалістю ЩТО ЛЗК. Для реалізації вказаної мети необхідно вирішити такі завдання: 1) з'ясувати тривалість ЩТО ЛЗК в реальних умовах їх використання; 2) визначити частку часу, що витрачається на ЩТО, в структурі часу зміни роботи ЛЗКА; 3) дослідити вплив тривалості ЩТО на продуктивність ЛЗКА.

Об'єктом дослідження слугували ЛЗКА у складі трактора МТЗ-80, комбайна ЛК-4Т та двовісного причепа 2ПТС-4, у кузов якого спрямовували лляний ворох від комбайна.

На ділянках, де здійснювали збирання льону-довгунця і проводили хронометражні спостереження за роботою ЛЗКА, урожайність насіння і соломи коливалися в межах відповідно 5,0...7,4 і 35...80 ц/га, кількість стебел на одному квадратному метрі – 1774...1958 шт./м², а їхня середня висота – 80,4...105,8 см.

Тривалість ЩТО коливалася в межах 9...133 хв при середньому арифметичному значенні 63 хв, середньому квадратичному відхиленні 33 хв та коефіцієнтові варіації 52,4%. Асиметрія розподілу ЩТО додатна і становила 0,38 за її відношення до своєї помилки 0,71. Визначена асиметрія свідчить, що довга вітка емпіричної кривої розподілу ЩТО дещо зрушена в зону збільшених тривалостей ЩТО. Розподіл характеризувався від'ємним ексцесом з чисельним значенням мінус 0,88 та відношенням до своєї помилки 0,82. Перевірка узгодженості емпіричного розподілу з нормальним за критерієм згоди Пірсона засвідчила, що розрахунковий χ^2 менший критичного (табличного) значення на рівні значущості 0,05 та числі ступенів вільності 2. Розраховані асиметрія і ексцес та критерій згоди Пірсона свідчать про відсутність підстав заперечувати гіпотезу про нормальний розподіл тривалості ЩТО ЛЗК.

Розподіл частки тривалості ЩТО ЛЗК у структурі часу зміни ЛЗКА коливався в межах 1,9...40,3% при середньому арифметичному значенні 16%, середньому квадратичному відхиленні 10,7% та коефіцієнтові варіації 66,9%. Розподіл мав додатну асиметрію 0,56 і від'ємний ексцес мінус 1,04 при відношеннях цих показників до своїх помилок відповідно 1,05 і 0,97. Щодо узгодженості емпіричного розподілу з нормальним, то вона визначається розрахунковим χ^2 , що дорівнює 10 при табличному значенні 6 на рівні значущості 0,05 та числі ступенів вільності 2.

Продуктивність льонозбиральних комбайнів за годину змінного часу коливалася в межах 0,11...0,70 га при середньому арифметичному значенні 0,46 і середньому квадратичному відхиленні 0,13 га та коефіцієнтові варіації 28,3%. Розподіл продуктивності можна вважати слабкоасиметричним та слабкоексцесивним і таким, що узгоджується з нормальним законом.

Оскільки емпіричні розподіли досліджуваних ознак за відповідної довірчої ймовірності узгоджуються з нормальним законом, то це у методичному плані дозволило скласти двомірні варіаційні ряди «тривалість щозмінного технічного обслуговування – продуктивність агрегату» та «частка тривалості щозмінного технічного обслуговування у структурі часу зміни –

продуктивність агрегату». З використанням складених двомірних варіаційних рядів будували відповідні кореляційні таблиці, на підставі яких визначали показники кореляційного зв'язку між результативною ознакою і факторіальними.

Між продуктивністю ЛЗКА і тривалістю ЩТО ЛЗК відмічений додатний кореляційний зв'язок з коефіцієнтом кореляції 0,078 та кореляційним відношенням 0,517. Оскільки чисельне значення кореляційного відношення значно перевищує значення коефіцієнта кореляції, то між досліджуваними ознаками має бути криволінійна залежність. Визначено, що такою залежністю є гіперболічна зворотного зв'язку, в якій вільний член дорівнює 0,54 га, а коефіцієнт при аргументі дорівнює мінус 2,66. За вільним членом гіперболи можна дійти висновку, що 0,54 га визначає усереднену межу підвищення продуктивності ЛЗКА за рахунок виконання ЩТО ЛЗК. При збільшенні тривалості ЩТО ЛЗК до 25...35 хв спостерігається інтенсивне підвищення продуктивності ЛЗКА, а збільшення тривалості ЩТО до 50 хв супроводжується повільнішим підвищенням продуктивності. З подальшим збільшенням тривалості ЩТО ЛЗК до і понад 100 хв продуктивність ЛЗКА продовжує зростати, але занадто повільно.

Між продуктивністю ЛЗКА за годину змінного часу $W_{ГЗ}$ і часткою тривалості ЩТО у структурі часу зміни $k_{ЩТО}$ також відмічений кореляційний зв'язок з коефіцієнтом кореляції 0,168 та кореляційним відношенням 0,431. За чисельним значенням вказаних показників та враховуючи асиметричність досліджуваних розподілів, можна стверджувати про криволінійний характер зміни результативної ознаки залежно від факторіальної. Аналіз показав, що вирівнювання згрупованих даних $W_{ГЗ}$ залежно від $k_{ЩТО}$ доцільно здійснити за параболічною випуклою залежністю другого порядку.

В міру зростання частки тривалості ЩТО у структурі часу зміни продуктивність ЛЗКА підвищується, сягаючи максимуму. З подальшим зростанням частки ЩТО в структурі часу зміни продуктивність агрегатів зменшується. Дослідження параболічного рівняння зміни $W_{ГЗ}$ залежно від $k_{ЩТО}$ на екстремум показало, що продуктивність ЛЗКА за годину змінного часу максимізується за $k_{ЩТО}$, яка становить 21% від тривалості зміни. Якщо тривалість зміни $T_{зм}$ становить 7 год, то $0,21T_{зм} = 88$ хв. Враховуючи таке, варто встановити ліво- і правосторонній допуск на $k_{ЩТО}$. На підставі логічних міркувань і з урахуванням нормованих складових нормативної тривалості зміни допуск на оптимізовану $k_{ЩТО}$ може бути таким, що становить $\pm 14\%$. Тоді за лівостороннім допуском тривалість ЩТО ЛЗК може становити близько 30 хв.

Варіація тривалості ЩТО ЛЗК на 27% зумовлює варіацію продуктивності ЛЗКА. Існує оптимальна частка тривалості ЩТО у структурі часу зміни, що максимізує продуктивність ЛЗКА, варіація якої за значенням коефіцієнта детермінації на 19% зумовлена варіацією факторіальної ознаки.

За випуклими параболою другого порядку змінюється і продуктивність ЛЗКА за годину змінного часу залежно від часткових коефіцієнтів використання часу зміни на виконання ЩТО, що їх визначають з урахуванням відповідно тривалості зміни $\tau_{ЩТО}$ і чистого (основного) часу зміни $\tau'_{ЩТО}$, та

рівня виконання ЩТО $P_{\text{ЩТО}}$. Продуктивність $W_{\text{гз}}$ ЛЗКА максимізується за $\tau_{\text{ЩТО}} = 0,78$ та $\tau'_{\text{ЩТО}} = 0,73$ і $P_{\text{ЩТО}} = 2,53$, приймаючи значення відповідно 0,52 та 0,50 і 0,57 га/год. З урахуванням помилок рівнянь криволінійної регресії тривалість ЩТО може бути зрушена в зону менших її значень, що слід враховувати при визначенні переліку операцій і робіт з ЩТО опрацьовуваних моделей і зразків льонозбиральних комбайнів в майбутньому.

Напрямок подальших розвідок на нашу думку має бути зосереджений на дослідженні технологічної надійності та ефективності використання льонозбиральних агрегатів з урахуванням параметрів стеблостою.