

В ході проведення експериментальних досліджень з перевірки повітряного зазору електромагнітного клапана насос-форсунки ми отримали графік залежності шпаруватості керуючого сигналу від повітряного зазору (рис. 2). З отриманих графіків видно, як повітряний зазор впливає на шпаруватість електромагніту. Для визначення впливу повітряного зазору на циклову подачу були проведені стендові випробування насос-форсунки. При вимірі шпаруватості еталонної насос-форсунки ми отримали шпаруватість моменту закриття клапана рівною 34% і шпаруватість моменту відкриття клапана 20%. З першого експерименту, ми знаємо, що допустимі межі відхилення сигналу по шпаруватості становлять 2%, таким чином $34\% \pm 2\%$ і $20\% \pm 2\%$.

УДК 631.15:656.1

ВПЛИВ НАДІЙНОСТІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТА ТРАНСПОРТНОЇ ТЕХНІКИ НА ОПТИМАЛЬНИЙ ТЕРМІН ЇЇ СЛУЖБИ

В. В. АУЛІН, доктор технічних наук, професор,

О. М. ЛІВЦЬКИЙ, здобувач,

О. М. ЗАМОТА, здобувач.

Центральноукраїнський національний технічний університет

E-mail: aulinvv@gmail.com

Останнім часом у зв'язку з підвищенням рівня механізації виробничих процесів в агропромисловому секторі економіки України питання раціонального використання машин набувають особливої актуальності. Значення цієї проблеми зростає, якщо врахувати, що прибуток, одержуваний агропідприємствами, багато в чому визначається ефективністю використання їх основних фондів і, в першу чергу, сільськогосподарської і транспортної техніки.

У будь-якій агрофірми практично щодня доводиться виконувати різні види механізованих робіт. У розпорядженні інженерної служби є різні типи машин, здатних виконати ці роботи. І від того, як розподілити наявні машини і агрегати за видами виконуваних робіт, багато в чому залежить ефективність роботи як машинного парку, так і підприємства в цілому.

Можливості техніки в агропромисловому секторі достатньо великі, тому простої її з різних причин або нераціональне використання призводять до істотного зниження обсягів виконуваних робіт, підвищення їх вартості та зменшення прибутку, одержуваної підприємством. Все це висуває проблему підвищення ефективності використання сільськогосподарської та транспортної техніки на перший план серед інших проблем механізації

сільськогосподарського виробництва.

В даний час немає науково обґрунтованих методів, за допомогою яких можна було б вибрати оптимальну стратегію експлуатації парку машин на основі економічних критеріїв і з урахуванням конкретних умов сільськогосподарського виробництва. Цей факт стримує вирішення багатьох питань оптимізації використання машин і впровадження оптимальних варіантів в практику експлуатації.

Системний підхід, заснований на діалектичному принципі загального взаємозв'язку подій і явищ, вимагає вміння знаходити оптимальні рішення з урахуванням всього набору зворотних зв'язків і обмежень, з якими доводиться повсякденно стикатися. Тому є необхідність в розробці нових і вдосконаленні існуючих методів і методик вибору оптимальної стратегії експлуатації сільськогосподарської та транспортної техніки, з урахуванням її рівня надійності та сукупності сучасних математичних методів і інформаційних технологій на основі різноманітних виробничих факторів, що відповідає потребам практики.

Надійність техніки, особливо її такої властивість як довговічність, характеризується ймовірністю безвідмовної роботи протягом певного терміну і впливає насамперед на тривалість простою машин. При цьому відбувається усунення виникаючих в процесі експлуатації, технічних несправностей, що в свою чергу відбивається на продуктивності машин. З'ясовано, що у машини чим вище надійність, тим за інших рівних умов, вище її середня експлуатаційна продуктивність. При однаковій вихідній продуктивності динаміка зміни надійності машин проявляється в темпі зниження їх продуктивності в процесі експлуатації. З урахуванням цього вплив надійності на стратегію експлуатації сільськогосподарської та транспортної техніки на основі дослідження зміни їх продуктивності при збереженні раніше встановлених закономірностей зміни інших експлуатаційних показників машини.

В роботі досліджено закономірність зміни питомих витрат коштів в процесі експлуатації машин при різному темпі зниження первісної продуктивності. Визначено, що чим менші питомі витрати і вище її надійність, тим більше оптимальний термін її служби і менше величина питомих витрат на одиницю напрацювання.

Підвищення надійності сільськогосподарської та транспортної техніки позначається не тільки на зростанні напрацювань, але й на зниженні витрат при експлуатації і ремонті, що в свою чергу сприяє збільшенню оптимального терміну її служби. Разом з тим, підвищення надійності вимагає додаткових витрат коштів при виготовленні машини, а, отже, її вартість буде зростати. При цьому бажано, щоб додаткові витрати коштів, пов'язані з підвищенням надійності машин, компенсувалися зниженням експлуатаційних і ремонтних витрат, а також додатковими доходами, одержуваними від підвищення експлуатаційної продуктивності більш надійними машинами. Показано, що тільки в цьому випадку витрати на підвищення надійності будуть економічно виправдані. З урахуванням зазначеного, умовою доцільності підвищення надійності машин є наступна:

$$c_{nn}(t, t_\tau) \leq c_{np}(t, t_\tau), \quad (1)$$

де $c_{nn}(t, t_\tau)$ – питомі витрати коштів за термін служби t_τ машини підвищеної надійності;

$c_{np}(t, t_\tau)$ – питомі витрати коштів за термін служби машини-прототипу.

Запропоновано різні варіанти визначення питомих витрат коштів:

– купівля нової машини взамін існуючої:

$$c_{кн} = \frac{U_{opt.nn}(0,0) - \Delta U + S_{0nn} + S_{nn}}{W_{opt.nn}(0)} + c_{(\tau+\ell)н}(\ell); \quad (2)$$

– збереження машини у працездатному стані:

$$c_{зн} = \frac{U_{opt.nn}(t, \tau)}{W_{opt.nn}(t, \tau)} + c_{(\tau+\ell)н}(t+1, \tau); \quad (3)$$

– здійснення капітального ремонту:

$$c_{кр} = \frac{U_{opt.nn}(t, \tau) + R_{nn}(t, \tau)}{W_{opt.nn}(t, \tau)} + c_{(\tau+\ell)н}(t+1, \tau), \quad (4)$$

де $W_{opt.nn}(0)$ – оптимальне напрацювання нової машини, підвищеної надійності, років; $W_{opt.nn}(t, \tau)$ – оптимальне напрацювання машини, що працювала τ - років, працездатність якої зберігається; $U_{opt.nn}(t, \tau)$ – витрати при експлуатації машини за оптимальним варіантом, яка пропрацювала τ - років, працездатність, якої підтримується; $c_{(\tau+\ell)н}(t+1, \tau)$ – питомі витрати на машину, яка підлягала ремонту, експлуатувалась за оптимальним варіантом і які пропрацювали τ - років; $U_{opt.nn}(0,0)$ – витрати при експлуатації нової підвищеної надійності машини за оптимальним варіантом; ΔU – величина зниження експлуатаційних затрат нової машини в зв'язку підвищення її надійності S_0 , $S_{nn\tau}$ – затрати у початковий та τ - років експлуатації машин; $c_{(\tau+\ell)н}(\ell)$ – питомі витрати за ℓ років використання нової машини; $R_{nn}(t, \tau)$ – витрати на ремонт машини, яка пропрацювала τ - років і використовувалась за оптимальним варіантом.

Для кожної конкретної машини парку машин агрофірми визначали оптимальний варіант, який обирався за умовою:

$$c(t, \tau) = \begin{pmatrix} c_{кн} \\ c_{зн} \\ c_{кр} \end{pmatrix} \Rightarrow \min. \quad (5)$$

Аналіз отриманих результатів показав, що витрати коштів на підвищення надійності машин, як правило, не окупаються, якщо підвищення надійності не призводить до збільшення оптимальних термінів їх служби і тривалості міжремонтних періодів, а лише сприяють скороченню простоїв машин через технічні причини.

Щоб витрати коштів на підвищення надійності машин були виправдані необхідно надійність підвищувати до такого рівня, який призводить до зміни стратегії їх експлуатації, збільшення оптимальних термінів служби, збільшенням тривалості міжремонтних періодів, скорочення числа ремонтів за

термін служби машини. Отримані результати свідчать, що оцінку доцільності витрат на підвищення надійності сільськогосподарської та транспортної техніки слід проводити шляхом порівняння питомих витрат коштів на одиницю напрацювання модернізованої машини і машини прототипу. Зазначимо, що розрахунок витрат проводили для оптимального варіанту використання техніки, що задіяна у сільськогосподарському виробництві.

УДК 631.31:64

ВПЛИВ ВИРОБНИЧИХ ФАКТОРІВ НА НАДІЙНІСТЬ ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ЗЕРНОЗБИРАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ

В. Л. КУЛИКІВСЬКИЙ, кандидат технічних наук
Житомирський національний агроекологічний університет
E-mail: kylikovskiyv@ukr.net

Кардинальна зміна співвідношення вартості ресурсного потенціалу та продукції рослинництва зумовила збільшення навантаження на сільськогосподарську техніку. У відповідності до умов нашої країни, існує проблема реалізації технологічних процесів збирання через низьку надійність зернозбиральної техніки, де більше 50 % комбайнового парку припадає на машини з сумарним напрацюванням понад 5 тис. гектарів. З одного боку, для зниження втрат, підвищення безвідмовності зернозбиральної техніки і ефективності її експлуатації необхідні витрати на ремонтно-обслуговуючі роботи, з іншого – віддача від експлуатації комбайнів в господарствах з різною площею збирання не завжди буде ефективною. Зазначені суперечності вимагають додаткових досліджень для отримання нових знань про взаємозв'язок сезонного навантаження з показниками технічної готовності, витратами на збирання та ремонт зернозбиральних комбайнів різного ресурсного стану.

Для досягнення мети, раціонального зернозбирального процесу, важливим є дотримання необхідного обсягу робіт в економічно доцільні строки, збереження якості та кількості врожаю, забезпечення найменших витрат для отримання максимального прибутку. Основні виробничі фактори, що впливають на ефективність використання техніки в рослинництві, відображені на схемі (рис. 1), яка дозволяє визначити місце процесу збирання зернових культур, як підсистеми в загальній системі виробничої діяльності підприємств та агропромислового комплексу регіону. Збирально-транспортна система складається з ряду елементів, таких як зернозбиральні комбайни, автотранспортні машини, засоби технічного обслуговування, штат комбайнерів і управлінського персоналу. Для підвищення ефективності функціонування зернозбиральних комбайнів необхідно виявити закономірності зміни витрат на