

УДК 629.3.083.4

**ТЕОРЕТИЧНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ВІДПОВІДНОСТІ ВІРТУАЛЬНОЇ ТА
РЕАЛЬНОЇ ДІЙСНОСТІ ДЛЯ ОЦІНКИ ПРОДУКТИВНОСТІ
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІЧНОЇ ОДИНИЦІ**

*Дерев'яно Д. А., Потапчук Т. Ю., Янченко О. О.
Поліський національний університет*

Розроблення системи інформаційного забезпечення технічного обслуговування технічних одиниць комплексної інформаційної системи належить до розряду досить складних і методично мало відпрацьованих завдань інженерної науки. Методичні положення в цьому напрямі здебільшого мають науково-дослідний характер, а для розроблення

пропонованої системи необхідно перейти від них до виробничо-технічних знань.

Ефективність застосування систем інформаційного забезпечення технічного обслуговування технічних засобів визначається не тільки якістю проведених робіт, а й їхньою інтенсивністю.

Вивчення проблеми інтенсивності було розпочато в середині ХХ ст. як складової ефективності обладнання. Тоді було отримано формулу загальної ефективності обладнання:

$$З.Е.Е. = APQ \cdot 100 \%, \quad (1)$$

де З.Е.Е. – загальна ефективність обладнання;

А – доступність до деталей технічної одиниці;

Р – ефективність виконання операцій технічного сервісу;

Q – якість виконаної роботи з ТО технічної одиниці.

При отриманні теоретичної оцінки загальної ефективності обладнання технічного сервісу МЕЗ використовували вираз інтенсивності виконання операцій, тому формулу (1) було перетворено до вигляду:

$$З.Е.Е. = APpQ \cdot 100 \%, \quad (2)$$

де Pp – продуктивність технічної одиниці.

Під інтенсивністю розумітимемо виконання обсягу робіт або кількість операцій технічного сервісу МЕЗ за час обслуговування.

У зв'язку зі специфічними особливостями сільськогосподарського виробництва організація обслуговування сільськогосподарської техніки пов'язана з певними складнощами, пов'язаними з конструкторськими особливостями техніки, її великою різномарочністю, типорозмірністю, особливостями експлуатації та сезонністю роботи. Усе це необхідно враховувати під час дослідження факторів, що дають змогу підвищити ефективність використання техніки та її продуктивність.

Існуючий технічний сервіс потребує постійного вдосконалення, одним із напрямів якого є впровадження інформаційно-цифрового середовища (ІТ). Інформаційне забезпечення та відповідні системи дають змогу вирішити багато важливих завдань для агропромислового та господарського комплексів країни. Зокрема, це стосується досягнення мети підвищення ефективності обладнання технічного сервісу для сільськогосподарської техніки шляхом використання технологій доповненої реальності (AR). AR-технології можуть бути застосовані під час організації технічного обслуговування сільськогосподарської техніки для підвищення її терміну служби, а також під час розроблення тренажерів для навчання. Із впровадженням ІТ-технологій виникає необхідність створення програмного забезпечення для мобільних платформ, адаптованих під AR, що дає змогу підвищити ефективність і скоротити час технічного сервісу МЕЗ в АПК.

У цій системі особливої значущості набуває об'єктивна оцінка якості виконаних робіт. Висока продуктивність кожної технічної одиниці

сільськогосподарської техніки є однією з найважливіших характеристик, тому її збільшення є пріоритетним завданням при підвищенні експлуатаційних показників машини. На цій основі актуальність проведення досліджень, що дають змогу визначити параметри техніки, що експлуатується, та рівень підготовленості професійних кадрів, є важливим етапом розвитку сільськогосподарського виробництва. Необхідність оцінювання продуктивності та інших параметрів у даному випадку пов'язана з упровадженням нових технологій і методів (зокрема, тих, що використовують ІТ і доповнену реальність) у робочий процес проведення технічного обслуговування сільськогосподарських машин. Для сільськогосподарської техніки це становить особливу актуальність у зв'язку з особливими умовами її експлуатації.

Дослідження в цій галузі дадуть змогу знайти оптимальне рішення під час вибору того чи іншого підходу до експлуатації та методу технічної підтримки сільськогосподарської машини, що дасть змогу знизити вплив таких недоліків в організації та проведенні запланованих робіт:

1. Недостатня кваліфікаційна підготовка кадрів, які здійснюють експлуатацію та ремонтно-обслуговувальну дію для конкретної машини, що призводить до вибору неправильного рішення.

2. Низька продуктивність виконання операцій під час роботи машинно-тракторних агрегатів і високі витрати часу на технічне обслуговування.

3. Втрати часу під час вибору правильного рішення.

Серед експлуатаційних показників слід виокремити фактор надійності, який безпосередньо залежить від конструкторських рішень, якості виготовлення на етапі розроблення та виробництва машин, від умов роботи під час експлуатації, якості ремонтно-обслуговувального впливу під час використання та зберігання.

Таким чином, важливим напрямком є підвищення надійності машин завдяки своєчасному та якісному технічному обслуговуванню, ремонту та діагностуванню.

Система технічного обслуговування машин має планово-попереджувальний характер із можливістю заздалегідь визначати оптимальні строки ремонтно-обслуговувальних впливів і необхідні для цього засоби, матеріали та виконавців.

З метою визначення ефективності застосування технологій доповненої реальності під час технічного обслуговування та діагностики несправностей сільськогосподарських машин було побудовано математичну модель цього процесу.

Під час побудови математичної моделі, використовуваної для порівняльного аналізу, враховували такі умови:

1. Прості техніки у зв'язку з несприятливими погодними умовами.

2. Роботи з технічного обслуговування і планового ремонту, що мають планово-попереджувальний характер.

3. Позапланові простої техніки через відмови.

Погодні умови є некерованими факторами, отже, їх необхідно враховувати і пристосовуватися до них.

Планово-попереджувальний характер системи технічного обслуговування дає змогу визначити строки та час проведення робіт, зарезервувати необхідні матеріали та інші виробничі потужності.

У разі виникнення позапланових простоїв важливу роль відіграють ефективність проведення робіт, пов'язаних з діагностикою несправностей, і наявність можливості їх усунення.

Однією з головних проблем під час використання технічної одиниці є підвищення її продуктивності та якості робіт, що, своєю чергою, дасть змогу збільшити З.Е.Е. У даному напрямі досліджено можливість підвищення продуктивності за рахунок зменшення часу технічного обслуговування. Зокрема, за істотного скорочення часу простою машини під час проведення технічного обслуговування зменшується часовий відрізок неробочого стану сільськогосподарської техніки і, як наслідок, збільшується час продуктивного функціонування машини. Розв'язання задачі побудови математичної моделі для порівняльного аналізу спрямоване на визначення ефективності застосування інформаційних технологій.

ISBN 978-617-8102-06-7

Міністерство освіти і науки України
Національний університет біоресурсів
і природокористування України
Механіко-технологічний факультет
Кафедра сільськогосподарських машин
та системотехніки імені академіка П. М. Василенка

ЗБІРНИК
ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ
XXV МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
"Сучасні проблеми землеробської механіки"
(17–19 жовтня 2024 року)

*присвяченій 124-й річниці з дня народження академіка
Петра Мефодійовича Василенка, 95-й річниці з дня заснування
механіко-технологічного факультету НУБіП України*



Київ – 2024

ББК40.7

УДК 631.17+62-52-631.3

JEL CLASSIFICATION Q 01; D 24; P 42

З 38

Рекомендовано до друку збірник тез доповідей XXV Міжнародної наукової конференції "Сучасні проблеми землеробської механіки" вченою радою механіко-технологічного факультету Національного університету біоресурсів і природокористування України від 15 жовтня 2024 року протокол № 3.

Збірник тез доповідей XXV Міжнародної наукової конференції "Сучасні проблеми землеробської механіки" (17–19 жовтня 2024 року). МОН України, Національний університет біоресурсів і природокористування України. Київ. 2024. 527 с.

ISBN 978-617-8102-06-7

В збірнику тез представлено анотований зміст доповідей науково-педагогічних працівників, наукових співробітників та аспірантів НУБіП України, провідних вітчизняних і закордонних вищих навчальних закладів та наукових установ, в яких розглядаються завершені етапи розробок з: розвитку сучасної землеробської механіки; механіко-технологічних процесів, робочих органів та машин для рослинництва; механіко-технологічних процесів, робочих органів та машин для тваринництва; смарт-технологій машиновикористання, інженерного менеджменту, технічного сервісу; транспортних технологій та логістики; історії аграрної освіти і науки; будівництва сільських територій; надійності машин для сільського, лісового і водного господарств та харчових технологій; удосконалення та нові розробки біотехнологічних процесів і технічних засобів.

Організаційний комітет:

Ткачук В.А. – д.е.н., проф., ректор Національного університету біоресурсів і природокористування України (НУБіП), голова.

Ніколаєнко С.М. – д.п.н., проф., академік НАПН, академік НААН, президент НУБіП, співголова.

Тонха О.Л. – д.с.-г.н, проф., проректорка з наукової роботи та інноваційної діяльності НУБіП, співголова.

Братішко В.В. – д.т.н., проф., декан НУБіП, співголова.

Войтюк Д.Г. – к.т.н., проф., член-кор. НААН, професор кафедри НУБіП, співголова.

Адамчук В.В. – д.т.н., проф., академік НААН, директор ІМА АПВ.

Аулін В.В. – д.т.н., проф., професор кафедри ЦНТУ.

Барановський В.М. – д.т.н., проф., ТНТУ імені Івана Пулюя.

Борак К.В. – д.т.н., проф., заступник директора ЖАТФК.

Бредихін В.В. – д.т.н., доц., декан ДБУ.

Вергунов В.А. – д.с.-г.н., д.і.н., проф., академік НААН, директор ННСГБ НААН.

Вечера О.М. – ст. викл. кафедри НУБіП, секретар оргкомітету конференції.

Гуменюк Ю.О. – к.т.н., доц., завідувач кафедри НУБіП.

Гуцол О.П. – к.т.н., доц., керівник приватного підприємства.

Зубко В.М. – д.т.н., проф., декан СНАУ.

Іванишин В.В. – д.е.н., проф., академік НААН, ректор ЗВО «ПДУ».

Іценко Т.Д. – к.п.н., проф., директор ДУ «НМЦВФПО».

Калетнік Г.М. – д.е.н., проф., академік НААН, президент ВНАУ.

Кірчук Р.В. – к.т.н., проф., декан ЛНТУ.

Кобець А.С. – д.н. з держ. упр., проф., ректор ДДАЕУ.

Ковалишин С.Й. – к.т.н., проф., декан ЛНУП.

Гуцол О.П. – к.т.н., власник і бенефіціар аграрних компаній.

Козаченко Л.П. – президент Української аграрної конфедерації.

Кравчук В.І. – д.т.н., проф., академік НААН, директор УМІ АПІ.

Кропівний В.М. – к.т.н., проф., ректор ЦНТУ.

Кульгавий В.Ф. – генеральний директор ВГО «Українська асоціація аграрних інженерів».

Кюрчев В.М. – д.т.н., проф., член-кор. НААН, радник ректора ТДАТУ імені Дмитра Моторного.

Кюрчев С.В. – д.т.н., проф., ректор ТДАТУ імені Дмитра Моторного.

Лавріненко О.Т. – к.т.н., доц. кафедри НУБіП.

Лукач В.С. – к.п.н., проф., директор ВП НУБіП «НАТІ».

Маруцак П.О. – д.т.н., проф., проректор ТНТУ імені Івана Пулюя.

Мельник В.І. – д.т.н., проф., професор кафедри ДБУ.

Мироненко В.Г. – д.т.н., проф., ІМА АПВ.

Мороз О.О. – Голова Верховної Ради України двох скликань.

Надикто В.Т. – д.т.н., проф., член-кор. НААН, професор кафедри ТДАТУ імені Дмитра Моторного.

Панцир Ю.І. – к.т.н., доц., декан ЗВО «ПДУ».

Пастухов В.І. – д.т.н., проф., професор кафедри ЦНТУ.

Пилипака С.Ф. – д.т.н., проф., завідувач кафедри НУБіП України.

Пугач А.М. – д.н. з держ. упр., проф., декан ДДАЕУ.

Пушка О.С. – к.т.н., доц., проректор УНУС.

Ребенко В.І. – к.т.н., доц., доцент кафедри НУБіП.