

ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ ВИБОРУ ЕФЕКТИВНОЇ ЗМІЦНЮЮЧОЇ ТЕХНОЛОГІЇ РЕМОНТУ ТЕХНІКИ

В.А. Бантковський, доц.,

В.В. Батьков, студ.,

В.В. Гайденко, студ.,

Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка, м. Харків, Україна

Аналіз експлуатаційної надійності тракторів та іншої складної сільськогосподарської техніки показує, що із загальної кількості деталей, яка налічує тисячі найменувань, можна виділити кілька десятків, рівень надійності яких обмежує (лімітує) надійність всієї машини. За термін служби машини деякі з лімітуючих деталей доводиться замінювати або відновлювати при ремонті кілька разів, що істотно знижує ефективність використання техніки і збільшує експлуатаційні витрати. При цих умовах при ремонті доцільно підвищити ресурс лімітуючих деталей з компенсацією відповідних витрат за рахунок надбавки до ціни за ремонт.

Можна сформулювати основні передумови, за наявності яких доцільне збільшення ресурсу деталей при ремонті: фактичний ресурс нових деталей або запасних частин малий порівняно з нормативним для машини (агрегату), що призводить до необхідності виконувати за термін служби 2-3 заміни, а витрати, пов'язані із заміною деталей, що відмовили, і втрати, обумовлені простоями техніки в ремонті, великі; на ремонтному підприємстві існує технічна можливість реалізації зміцнюючої технології при відновленні деталей, що відмовили.

Метою роботи є дослідження проблеми вибору ефективної ремонтної технології зміцнення з використанням методики оцінювання довговічності лімітуючих деталей машини.

Під гарантованим забезпеченням надійності ремонтного агрегату будемо розуміти варіант, при якому ремонтне підприємство протягом заданого післяремонтного періоду (гарантійного терміну служби) при виникненні ресурсних відмов виконує повторне відновлення за свій рахунок.

Підвищення конкурентоспроможності ремонтного підприємства, потребує додаткових витрат на аварійне відновлення деталей, вузлів та агрегатів після непередбаченої раптової їх відмови протягом гарантійного терміну. Величина цих витрат залежить від розподілу післяремонтного ресурсу відновлених або заміненних деталей.

Післяремонтний ресурс залежить від способу відновлення деталей, вилучених (відбракованих) при дефектації, і від кількості (частки) деталей, які визнані при дефектації придатними до подальшої експлуатації. При параметричних відмовах ця частка пов'язана з величиною допустимого рівня для параметра стану. Раціональний вибір зазначених факторів дозволяє забезпечити мінімум сумарних витрат ремонтного підприємства при ремонті агрегатів і відновленні протягом гарантійного терміну, що дає можливість підприємству отримати найбільший прибуток. Важливим показником якості ремонту є величина середнього післяремонтного ресурсу. Тому, в якості комплексного критерію раціональності організації ремонту з гарантованим забезпеченням надійності доцільно використовувати величину питомих сумарних витрат при ремонті і гарантійному відновленні працездатності, які припадають на одиницю середнього післяремонтного ресурсу.

В представленій роботі: наведено методику практичного визначення оптимальної величини коефіцієнту підвищення ресурсу, який може бути використаний при виборі технології відновлення конкретної деталі; представлено таблиці з розрахованими коефіцієнтами підвищення ресурсу при зміцнюючій обробці поверхні деталі для різних технологій, різних видів обробки, рекомендованих матеріалів, як по зносостійкості, так і за

втомною міцністю; розглянуто реалізацію викладеної методики на прикладі конкретної деталі із наведенням даних про знос та прогнозовані параметри.

Основними передумовами доцільності збільшення ресурсу деталей при ремонті є достатньо малий фактичний ресурс нових деталей або запасних частин порівняно з нормативним для машини (агрегату), та порівняно значні витрати, пов'язані із заміною деталей, що відмовили, і матеріальні втрати, обумовлені простоями техніки в ремонті.

Оцінка показників довговічності деталей за даними ремонтного підприємства передбачає, що ресурс деталі або вузла визначається величиною такого основного контрольованого при дефектації структурного параметру як розмір в сполученні, зазор і т. п., процес зміни якого є монотонним і відноситься до деградаційних процесів типу зношування. Вихідними статистичними даними для експрес-оцінки довговічності деталей при ремонті можуть служити результати вибіркового вимірювань структурного параметру, які проводяться при дефектації.

В якості комплексного критерію раціональності організації ремонту з гарантованим забезпеченням надійності доцільно використовувати величину питомих сумарних витрат при ремонті і гарантійному відновленні працездатності, які припадають на одиницю середнього післяремонтного ресурсу.

Розподіл післяремонтного ресурсу, як суміш розподілу ресурсу деталей, визнаних придатними при дефектації та ресурсу відновлених деталей для спрощення розрахунків зручно замінити еквівалентним за середнім значенням експоненціальним розподілом зі зміщенням. Розглядаючи верхній рівень рентабельності, як функцію коефіцієнта підвищення ресурсу, можна визначити таку його величину, яка забезпечує максимум рентабельності при ремонті. Знайдений таким способом оптимальний коефіцієнт підвищення ресурсу і слід використовувати при виборі технології відновлення деталі.

Список літератури

1. Теоретические основы технологии ремонта машин: Учебник в 3-х т. / Сидашенко А.И., Науменко А.А., Скобло Т.С., Войтов В.А., Тихонов А.В., Аветисян В.К., Автухов А.К., Бантковский В.А., Иванов В.И., Лебедь П.К., Мартыненко А.Д., Сыромятников П.С., Шержуков И.Г., Пилипенко Н.С., Луценко А.П., Полетов В.А. / Под ред. А.И. Сидашенко, А.А. Науменко. Том 1 (Теория и технология производственных процессов ремонта машин) – Харьков : ХНТУСГ, 2005. – 590с.
2. Анілович В.Я., Гринченко О.С., Литвиненко В.Л. Надійність машин в завданнях та прикладах. / За редакцією В.Я. Аніловича, -Харків: Око, 2001.-320с.-Рос.
3. Сухарев Э.А. Общая теория капитального ремонта машин: Ровно, РГТУ. – 2001. – 202с.
4. Ремонт сільськогосподарської техніки. Довід. / В.К.Аветісян, В.А.Бантковський, В.О.Десєв та ін.; За ред. О.І.Сідашенка, О.А.Науменка. – К.:Урожай, 1992. – 304с.
5. Прогнозирование надежности тракторов / В.Я.Анилович, А.С.Гринченко, В.Л.Литвиненко, И.Ш.Чернявский: Под общ. Ред. В.Я.Анилович, - М.: Машиностроение, 1986. – 224с.,ил.
6. Р.Шторм. Теория вероятностей. Математическая статистика, Статистический контроль качества, М., "Мир", 1970.
7. А.М.Длин. Математическая статистика в технике. Изд. 3 – е, М., "Советская наука, 1958.
8. Е.С. Вентцель. Теория вероятностей Изд.3 – е, М., "Наука", 1965.
9. С.Я.Айвозян. Статистическое исследование зависимостей. М., "Металлургия",1968.
10. Методика статистической обработки эмпирических данных. РТМ-44-62. М., Государственное издательство стандартов, 1963.
11. Я.Б.Шор, Ф.Н.Кузьмин, Таблицы для анализа и контроля надежности. М., "Советское радио", 1968.
12. Прейсман В.И. Основы надежности сельскохозяйственной техники, - К.: Вища школа. 1988.-247с.
13. ДСТУ 2860-94. Надійність техніки, Терміни та визначення. - К.: ДП "УКРНДНЦ", 1994.
14. Надійність техніки. Оцінювання та прогнозування надійності за результатами випробувань і (або) експлуатації в умовах малої статистики відмов. ДСТУ. - К.: ДП "УКРНДНЦ", 2015. – 54с.
15. Надійність машин. / В.Е.Канарчук та ін. Київ: Либідь, 2003. – 265с.