

УДК 623.004.67

І.В. Толок

Генеральний штаб Збройних Сил України, Київ

ІНФОРМАЦІЙНА ПІДГОТОВКА ПРОВЕДЕННЯ РЕМОНТУ АВТОМОБІЛЬНОЇ ТЕХНІКИ

У статті запропоновано загальну структурну схему усунення несправностей, визначений критерій оптимізації, пов'язаний з пошуком і усуненням несправності, сформульовано задачу визначення послідовності виявлення фактичної несправності із заданої множини ймовірних, що використовується для системи технічного обслуговування й ремонту автомобільної техніки й запропоновані критерії її ефективності для підприємств Міністерства Оборони України.

Ключові слова: діагностування, автомобільна техніка.

Вступ

Постановка задачі. Інформаційна підготовка проведення ремонту автомобільної техніки з метою відновлення її експлуатаційних якостей і забезпечення працездатності протягом установленого міжремонтного пробігу являє собою важливу науково-технічну задачу, актуальність якої визначається необхідністю підтримки автомобільної техніки Збройних Сил України в постійній бойовій готовності.

Аналіз літератури. У відомій літературі, присвяченій діагностуванню технічного стану автомобільної техніки [1 – 5], розглядаються питання технічного обслуговування й ремонту автомобільної техніки народного господарства. При цьому основна увага приділена діагностуванню технічного стану автомобільної техніки. Однак у цих роботах не розглядаються питання інформаційної підготовки проведення ремонту автомобільної техніки з метою відновлення її експлуатаційних якостей і забезпечення працездатності протягом установленого міжремонтного пробігу на підприємствах Міністерства оборони України.

Метою статті є вибір послідовності пошуку фактичної несправності із заданої множини ймовірних несправностей, що відповідають певному зовнішньому прояву, для визначення вмісту системи технічного обслуговування й ремонту автомобільної техніки на підприємствах Міністерства оборони України і критеріїв її ефективності.

Основний матеріал

Вихідною інформацією, необхідною для оптимізації процесу формування даних у нормативно-довідковій документації, використовуваній при інформаційній підготовці проведення ремонту, є зовнішні прояви несправностей. Їм відповідає перелік можливих несправностей H_i з апіорними ймовірностями їхнього прояву P_i , отриманими на підставі обробки статистичної інформації про надійність елементів конструкції автомобіля, із зазначенням необхідних для їхнього усунення розбірно-складальних операцій і запасних частин. Кожна розбірно-складальна операція, у свою чергу, складається з елементарних операцій, упорядкована сукупність яких являє собою постову технологію вико-

нання розбірно-складальної операції в цілому.

У загальному вигляді для довільного зовнішнього прояву несправності є набір несправностей H_i $i=1..n$ з апіорними ймовірностями їхнього прояву P_i $i=1..n$. Кожна несправність усувається шляхом проведення відповідної ремонтно-регулювальної операції R_i і заміни несправної деталі (вузла) на справну. Крім того, існує ряд елементарних операцій, які є загальними при проведенні декількох розбірно-складальних операцій.

Так, на рис. 1 наведена структурна схема виконання розбірно-складальних операцій по виявленню однієї із чотирьох можливих несправностей для заданого зовнішнього прояву.

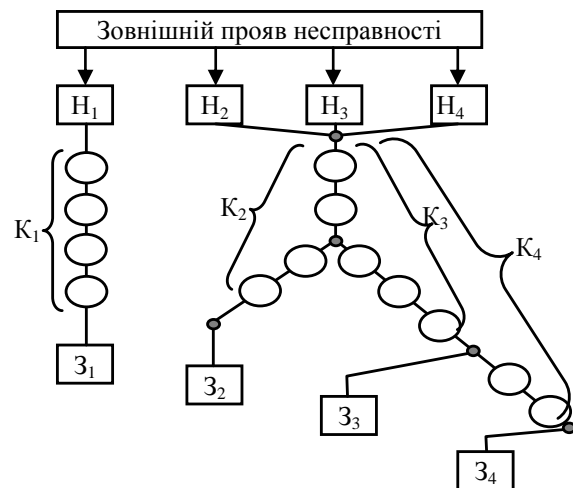


Рис. 1. Структурна схема усунення несправностей: H – несправність; P – апіорна ймовірність появу несправності; ПРО – елементарна операція; ДО – комплекс розбірно-складальних елементарних операцій; Z – необхідна запасна частина для заміни несправної деталі (вузла) на справну

Кожний вузол розгалуження постових технологій являє собою певний рівень (глибину) проведення розбірно-складальних операцій.

Для зручності проведення подальших досліджень, у наведеній на рис. 1. структурній схемі правомірно об'єднати кілька елементарних операцій в одну, укрупнену, із зазначенням трудомісткості її

виконання. Об'єднання операцій здійснюється на певному рівні їхнього проведення.

Після об'єднання елементарних операцій, структурна схема усунення несправностей отримає вигляд, показаний на рис. 2. Якщо після деякого вузла розгалуження йде безпосередньо операція заміни, то це означає, що на даному рівні проведення елементарних розбірних операцій уже очевидна необхідність у відповідній заміні несправної деталі на справну.

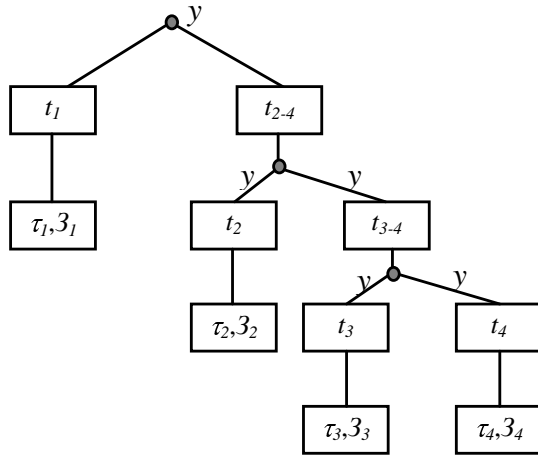


Рис. 2. Структурна схема усунення несправностей після об'єднання елементарних операцій: y – рівень проведення операцій; t – сумарна трудомісткість виконання комплексу елементарних розбірно-складальних операцій на певному рівні; τ – трудомісткість заміни несправної деталі (вузла) на справну

У тому випадку, коли несправності визначені однозначно, середня трудомісткість їхнього усунення T обумовилася б підсумовуванням трудомісткостей усунення окремих несправностей з урахуванням імовірності їхньої появи:

$$T = P_1 t_1 - \tau_1 + P_2 t_{2-4} + t_2 + \tau_2 + P_3 t_{2-4} + t_{3-4} + \tau_3 + P_4 t_{2-4} + t_{3-4} + t_4 + \tau_4 \quad (1)$$

Коли фактична несправність невідома (зовнішньому прояву несправностей відповідає кілька ремонтно-регулювальних операцій з їхнього усунення), необхідно знайти оптимальну послідовність пошуку фактичної несправності із заданої множини можливих. При цьому як критерій оптимізації вибирається мінімальний час простою автомобіля на посту, пов'язаний з пошуком і усуненням несправності (без урахування організованості поста й можливої перепідготовки виробництва).

Така послідовність задається перерахуванням несправностей у порядку їхнього виконання. При цьому, як видно з рис. 2, для переходу до виявлення кожної наступної несправності досить повернутися

до вузла найближчого верхнього рівня де є ще не проведені операції. Як тільки несправність виявлена, проводиться відповідна заміна несправної деталі (вузла) на справну, а потім складання всіх розібраних до цього моменту елементів агрегату або системи.

Таким чином, завдання полягає в тому, щоб для будь-якої, довільно обраної, послідовності виявлення несправності знайти очікувані витрати часу виконання розбірно-складальних операцій $T \bar{H}$, витраченого на її пошук і усунення, зрівняти їх з T_0 і визначити таку послідовність виявлення фактичної несправності із заданої множини ймовірних, для якої $\Delta T = T \bar{H}^{\text{opt}} - T_0 \rightarrow \min$, тобто дана послідовність буде оптимальною за критерієм мінімізації часу простою автомобіля на посту.

Висновки

1. Визначено структурну схему усунення несправностей.
2. Визначено структурну схему усунення несправностей після об'єднання елементарних операцій.
3. Як критерій оптимізації обраний мінімальний час простою автомобіля на посту, пов'язаний з пошуком і усуненням несправності.
4. Сформульовано задачу визначення послідовності виявлення фактичної несправності із заданої множини ймовірних, для якої $\Delta T = T \bar{H}^{\text{opt}} - T_0 \rightarrow \min$.
5. Обрана в даному дослідженні послідовність пошуку фактичної несправності із заданої множини ймовірних несправностей, що відповідають певному зовнішньому прояву, буде оптимальною за критерієм мінімізації часу простою автомобіля на посту.

Список літератури

1. Вахламов В.К. Автомобили. Теория и конструкция автомобиля и двигателя. – М.: Академия, 2007. – 232 с.
2. Толок И.В. Анализ диагностирования технического состояния автомобильной техники // Системы обработки информации. – 2008. – Вып. 6(73). – С. 124-126.
3. Козиник С.И. Автомобили. Теория и конструкция автомобиля и двигателя. – М.: Вече, 2004. – 466 с.
4. Дмитриевский А.В. Автомобильные бензиновые двигатели. – М.: Техносфера, 2005. – 110 с.
5. Тарасик В.А. Интеллектуальные системы управления автотранспортом. – М.: Технопринт, 2004. – 264 с.

Надійшла в редколлегию 22.08.2008

Рецензент: канд. техн. наук, доц. В.Б. Кононов, Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків.

ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДГОТОВКА ПРОВЕДЕНИЯ РЕМОНТА АВТОМОБИЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

І.В. Голок

В статті пропонується загальна структурна схема усунення несправностей, визначено критерій оптимізації, пов'язаний з пошуком і усуненням несправності, сформульована задача визначення послідовності виявлення фактичної несправності із заданого множинного числа ймовірних, що використовується для системи технічного обслуговування і ремонту автомобільної техніки і пропонується критерій її ефективності для підприємств МО України.

Ключевые слова: диагностирование, автомобильная техника.

ANALYSIS OF DIAGNOSING OF THE TECHNICAL STATE OF MOTOR-CAR TECHNIQUE

I.V. Tolok

The general flow diagram of debugging is offered in the article, the criterion of optimization, related to the search and trouble-shooting, is certain, the task of determination of sequence of exposure of actual disrepair is formulated from the set plural of credible, that in-use for the system of technical service and repair of motor-car technique and the criteria of its efficiency are offered for the enterprises of Department of Defense of Ukraine.

Keywords: *diagnosing, motor-car technique.*