



УКРАЇНА

(19) UA (11) 40107 (13) U
(51) МПК (2009)
B60S 5/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ПІДТРИМАННЯ АВТОМОБІЛІВ В ПРАЦЕЗДАТНОМУ СТАНІ

1

2

(21) u200812444

(22) 23.10.2008

(24) 25.03.2009

(46) 25.03.2009, Бюл.№ 6, 2009 р.

(72) ПОЛЯКОВ АНДРІЙ ПАВЛОВИЧ, UA, ГРЕЧАНЮК МИКОЛА СЕРГІЙОВИЧ, UA, НАГАЧЕВСЬКИЙ В'ЯЧЕСЛАВ ЙОСИПОВИЧ, UA

(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, UA

(57) Спосіб підтримання автомобілів в працездатному стані, в якому розподіляють однотипні автомобілі на групи по напрацюванню з початку експлуатації, проводять аналіз відмов, які виникли з технічних причин, визначають системи, вузли і агрегати автомобіля, які потребують проведення заходів по підвищенню їх працездатності, розраховують параметр потоку відмов для кожної групи автомобілів, розраховують імовірності безвідмовної роботи для кожної групи автомобілів залежно від напрацювання з початку експлуатації, проводять аналіз значень імовірності безвідмовної роботи автомобіля і порівняння їх з допустимими значеннями, приймають рішення про періодичність проведення та обсяг робіт з підвищення працездатності автомобіля, який **відрізняється** тим, що

після розподілу однотипних автомобілів на групи по напрацюванню з початку експлуатації, додатково їх розподіляють по терміну перебування в експлуатації, після розрахунку параметра потоку відмов для кожної групи автомобілів проводять апроксимування залежності параметра потоку відмов автомобілів від напрацювання з початку експлуатації і терміну перебування їх в експлуатації, після проведення аналізу значень імовірності безвідмовної роботи автомобіля і порівняння їх з допустимими значеннями визначають періодичність проведення та обсяг робіт контрольно-технічного обслуговування для кожного автомобіля залежно від його напрацювання з початку експлуатації і терміну перебування в експлуатації, після прийняття рішення про періодичність проведення та обсяг робіт з підвищення працездатності автомобіля проводять коригування періодичності проведення додаткових робіт по підвищенню працездатності найменш надійних систем, вузлів і агрегатів автомобілів залежно від дорожніх умов експлуатації, природно-кліматичних умов, типу автомобілів і характеру їх використання та терміну перебування в експлуатації.

Корисна модель відноситься до галузі способів технічних обслуговувань, зокрема до способів обслуговування транспортних засобів, а саме до способу підтримання автомобілів в працездатному стані.

Відомий спосіб підтримання автомобілів в працездатному стані шляхом визначення раціональної періодичності проведення технічного обслуговування [Волков Д. П., Николаев С. Н. Надежность строительных машин и оборудования. - М.: Высшая школа, 1979. - 78с.], при якому визначають періодичність технічного обслуговування на основі закономірності зміни параметру технічного стану і допустимому його значенню.

Недоліками відомого способу визначення періодичності технічного обслуговування по закономірності зміни параметру технічного стану і допустимому його значенню є те, що для більшості систем, вузлів і агрегатів автомобілів значення

параметру технічного стану визначити неможливо.

Найбільш близьким технічним рішенням, обраним за прототип є спосіб підтримання автомобілів в працездатному стані [Спичкин Г. В., Третьяков А. М., Либин Б. Л. Диагностирование технического состояния автомобилей. - М.: Высшая школа, 1983. - 102с.], при якому розподіляють однотипні автомобілі на групи по напрацюванню з початку експлуатації, проводять аналіз відмов, які виникли по технічним причинам, визначають системи, вузли і агрегати автомобіля, які потребують проведення заходів по підвищенню їх працездатності, розраховують параметр потоку відмов для кожної групи автомобілів, розраховують імовірності безвідмовної роботи для кожної групи автомобілів залежно від напрацювання з початку експлуатації, проводять аналіз значень імовірності безвідмовної роботи автомобілів і порівняння їх з допустимими значеннями, приймають рішення про

(13) U

(11) 40107

(19) UA

періодичність проведення та обсяг робіт з підвищення працездатності автомобіля.

Недоліками відомого способу підтримання автомобілів в працездатному стані є те, що періодичність проведення заходів по підвищенню працездатності автомобіля визначають без урахування терміну перебування його в експлуатації, дорожніх умов експлуатації, природнокліматичних умов та характеру використання автомобілів, що призводить до збільшення кількості відмов в його системах, вузлах і агрегатах.

В основу корисної моделі поставлено задачу створення такого способу, в якому шляхом прогнозування передвідмовного стану систем, вузлів і агрегатів автомобіля, та визначенням періодичності проведення і обсягу робіт з підвищення працездатності за рахунок проведення визначеного обсягу контрольньо-технічних обслуговувань, забезпечується його безвідмовна робота протягом визначеного напрацювання.

Поставлена задача досягається тим, що в способі підтримання автомобілів в працездатному стані, в якому розподіляють однотипні автомобілі на групи по напрацюванню з початку експлуатації, проводять аналіз відмов, які виникли по технічним причинам, визначають системи, вузли і агрегати автомобіля, які потребують проведення заходів по підвищенню їх працездатності, розраховують параметр потоку відмов для кожної групи автомобілів, розраховують імовірності безвідмовної роботи для кожної групи автомобілів залежно від напрацювання з початку експлуатації, проводять аналіз значень імовірності безвідмовної роботи автомобіля і порівняння їх з допустимими значеннями, приймають рішення про періодичність проведення та обсяг робіт з підвищення працездатності автомобіля, після розподілу однотипних автомобілів на групи по напрацюванню з початку експлуатації, додатково їх розподіляють по терміну перебування в експлуатації, після розрахунку параметра потоку відмов для кожної групи автомобілів проводять апроксимування залежності параметру потоку відмов автомобілів від напрацювання з початку експлуатації і терміну перебування їх в експлуатації, після проведення аналізу значень імовірності безвідмовної роботи автомобіля і порівняння їх з допустимими значеннями визначають періодичність проведення та обсяг робіт контрольньо-технічного обслуговування для кожного автомобіля залежно від його напрацювання з початку експлуатації і терміну перебування в експлуатації, після прийняття рішення про періодичність проведення та обсяг робіт з підвищення працездатності автомобіля проводять коригування періодичності проведення додаткових робіт по підвищенню працездатності найменш надійних систем, вузлів і агрегатів автомобілів залежно від дорожніх умов експлуатації, природнокліматичних умов, типу автомобілів і характеру їх використання

та терміну перебування в експлуатації.

На кресленні представлено схему, що пояснює суть способу підтримання автомобілів в працездатному стані. (Фіг.)

Спосіб здійснюється за допомогою виконання послідовних операцій, визначених на кресленні. Попередньо однотипні автомобілі розподіляють на групи по напрацюванню з початку експлуатації і терміну перебування їх в експлуатації. Проводять аналіз відмов, які виникли по технічним причинам та розподіляють їх по системах вузлах і агрегатах автомобіля. Визначають системи, вузли і агрегати автомобіля, які потребують проведення заходів по підвищенню їх працездатності. Розраховують параметр потоку відмов для кожної групи автомобілів на проміжках напрацювання між черговими технічними обслуговуваннями:

$$\omega = \frac{m_{\Sigma}}{N \cdot S_{TO}}$$

де m_{Σ} - загальна кількість відмов за напрацювання, в тисячах кілометрів;

N - кількість автомобілів, за якими велось спостереження;

S_{TO} - напрацювання до чергового технічного обслуговування.

Проводять апроксимацію отриманих значень залежності параметру потоку відмов від напрацювання і терміну перебування автомобілів в експлуатації.

Розраховують імовірності безвідмовної роботи для кожної групи автомобілів залежно від напрацювання з початку експлуатації і терміну перебування їх в експлуатації:

$$P = e^{-\omega S_{TO}}$$

Проводять аналіз значень імовірності безвідмовної роботи автомобілів і порівняння з допустимими їх значеннями та приймають рішення про періодичність проведення та обсяг додаткових робіт з підвищення працездатності автомобіля.

Значення напрацювання, яке відповідає раціональній періодичності проведення планово-попереджувальних заходів по підвищенню працездатності, встановлюють по допустимому рівню імовірності безвідмовної роботи $P_D \geq 0,8 - 0,85$.

Терміни проведення додаткових робіт по підвищенню працездатності автомобілів коригують залежно від:

категорії дорожніх умов експлуатації (коефіцієнт K_1);

природнокліматичних умов (коефіцієнт K_2);

типу автомобілів і характеру їх використання (коефіцієнт K_3);

терміну перебування в експлуатації (коефіцієнт K_4).

Значення коефіцієнта K_1 наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Значення коефіцієнта K_1

| Категорія умов експлуатації | Умови руху | | | Значення K_1 |
|-----------------------------|---|---|--|----------------|
| | За межами приміської зони (понад 50км від межі міста) | В містах з населенням 100тис, жителів і приміській зоні | В містах з населенням більше 100тис, жителів | |
| I | Д1 Р1 Р2 | | | 1,0 |
| II | Д1 Р3 Д1 Р1 Р2 Р3 Д3 Р1 Р2 | Д1 Р1 Р2 Р3 Д2 Г1 | | 0,9 |
| III | Д3 Р3 Д4 Р1 Р2 Р3 | Д2 Р2 Р3 Д3 Р1 Р2 Р3 Д4 Р1 Р2 Р3 | Д1 Р1 Р2 Р3 Д2 Р1 Р2 Р3 Д3 Р1 Р2 Р3 | 0,8 |
| IV | Д3 Р1 Р2 Р3 | | | 0,7 |
| V | Д6 Р1 Р2 Р3 | | | 0,6 |

де Д - тип дорожнього покриття;
Р - тип рельєфу місцевості.
Тип дорожнього покриття:
Д1 - цементобетон, асфальтобетон, бруківка, мозаїка;
Д2 - бітумомінеральні суміші;
Д3 - щебінь, гравій, дегтебетон;
Д4 - буліжник, розжарений камінь, а також ґрунт і не міцний камінь, оброблений терпкими матеріалами;
Д5 - ґрунт, закріплений і утрамбований місце-

вими матеріалами, лежневе і брусчатке покриття;
Д6 - природні ґрунтові дороги, тимчасові внутрішньокар'єрні і інші дороги, під'їзні дороги, які не мають твердого покриття.
Тип рельєфу місцевості характеризується висотою над рівнем моря:
Р1 - рівнинний - до 200м;
Р2 - горбистий - від 200м до 1000м;
Р3 - гірський - вище 1000м.
Значення коефіцієнта K_2 наведені в таблиці 2.

Таблиця 2

Значення коефіцієнта K_2

| Тип природнокліматичних умов | Значення K_2 |
|--|----------------|
| Райони з великою агресивністю навколишнього середовища (узбережжя Чорного та Азовського морів з шириною смуги до 5км) | 0,8 |
| Інші райони | 1 |

Значення коефіцієнта K_3 наведені в таблиці 3.

Таблиця 3

Значення коефіцієнта K_3

| Типи автомобілів і характер їх використання | Значення K_3 |
|--|----------------|
| Сідельні тягачі | 0,95 |
| Автомобілі, які використовуються постійно з одним причепом | 0,9 |
| Автомобілі, які використовуються постійно з двома причепами, автомобілі - самоскиди | 0,85 |
| Автомобілі-самоскиди, які використовуються постійно з одним причепом | 0,8 |
| Учбові автомобілі, які використовуються для практичного водіння | 0,8 |
| Гусеничні тягачі і трактори-тягачі, які використовуються з навісним устаткуванням, учбові гусеничні машини | 0,8 |
| Автомобілі, які постійно використовуються для буксирування літаків | 0,6 |
| Спеціальні автомобілі | 0,7 |

Значення коефіцієнта K_4 наведені в таблиці 4.

Таблиця 4

Значення коефіцієнта K_4

| Термін перебування автомобіля в експлуатації, років | Значення K_4 | |
|---|----------------|------|
| | ТО-1 | ТО-2 |
| до 3 | 1 | 0,90 |
| від 3 до 5 | 0,56 | 0,52 |
| від 5 до 7 | 0,36 | 0,31 |

Скориговане напрацювання для проведення контрольно-технічного обслуговування визначають за виразом:

$$S_{KTO} = S_{TO} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4$$

Підвищення ефективності застосування способу підтримання автомобілів в працездатному стані досягають за рахунок прогнозування їх технічного стану і проведення заходів по підвищенню їх

працездатності, тим самим забезпечують скорочення витрат часу і матеріальних засобів на проведення номерних технічних обслуговувань, які із збільшенням терміну перебування автомобілів в експлуатації пропорційно зростають у порівнянні з нормативними за рахунок збільшення кількості відмов.



