

## ОБҐРУНТУВАННЯ ОПТИМАЛЬНОЇ ПЕРІОДИЧНОСТІ ДІАГНОСТУВАННЯ ПЕРЕДНЬОЇ ПІДВІСКИ І РУЛЬОВОГО КЕРУВАННЯ АВТОБУСІВ

### *Анотація*

*В роботі розраховано оптимальну періодичність діагностування елементів передньої підвіски і рульового керування автобуса Богдан А70132 за допомогою економіко-імовірнісного методу.*

**Ключові слова:** передня підвіска, рульове керування, діагностування, періодичність.

### *Abstract*

*The optimal frequency of diagnosing the elements of the front suspension and steering of the Bogdan A70132 bus is calculated in the paper using the economic-probabilistic method.*

**Keywords:** front suspension, steering, diagnosis, frequency.

### Вступ

Важливим етапом при забезпеченні працездатності передньої підвіски і рульового керування, є розробка оптимальних режимів ТО і ремонту, визначення необхідного переліку і послідовності виконання технічних впливів, оптимальної періодичності, їх проведення, з урахуванням конкретних умов експлуатації.

### Результати дослідження

Періодичне виконання планових технічних впливів дозволяє запобігти виникненню відмов вузлів і систем автомобіля. При цьому періодичність контролю технічних параметрів передньої підвіски і рульового керування повинна бути обґрунтована і оптимізована.

При обґрунтуванні періодичності технічних впливів виникає необхідність визначення інтервалів  $L_{д \text{ min}}$ ,  $n$ ,  $L_{д \text{ max}}$  в межах яких проводиться її коригування. Вимоги до визначення максимального інтервалу значно вищі, чим до нижнього, так як саме від нього залежить безвідмовність системи, а отже, і безпека руху.

Проблема визначення максимального інтервалу періодичності діагностування не може бути вирішена у відриві від експлуатаційної надійності вузлів і систем, що впливають на стійкість і керуваність автобуса. Тому максимальний інтервал, в першу чергу, встановлюється на основі даних про значення середнього напрацювання на відмову основних елементів передньої підвіски і рульового керування, ймовірності їх безвідмовної роботи. Крім того, цей інтервал не може бути більшим за середнє напрацювання на відмову елементів, що лімітують надійність системи.

Як показують дослідження, найменш надійними елементами передньої підвіски і рульового керування автобусів Богдан А70132 є наконечники рульової тяги, гумові втулки реактивної штанги і підшипники маточини. Середні напрацювання до відмови цих елементів становлять відповідно 20000 км, 31000 км і 66000 км. У даному випадку найбільш ненадійними елементами розглянутих систем є наконечники рульової тяги, тому верхній інтервал періодичності діагностування системи не може перевищувати 20000 км.

Для визначення оптимальної періодичності діагностування елементів передньої підвіски і рульового керування автобуса скористаємося економіко-імовірнісним методом, розробленим [1, 2]. Вихідні дані для розрахунку: вартість одної нормо-години 450 грн., вартість наконечника рульової тяги – 172 грн. [13]. Нормативні трудомісткості: заміна наконечника рульової тяги –

0,29 люд-год, діагностика рульового керування – 0,2 люд-год, діагностика передньої підвіски – 0,7 люд-год, ремонт рульового керування зі зняттям рульового механізму – 2 люд-год., демонтаж рульового механізму і кутового редуктора – 1,5 люд-год.

За результатами розрахунків побудовано графік (рис. 1), з якого видно, що оптимальна періодичність діагностування складає  $L_d = 6000$  км.

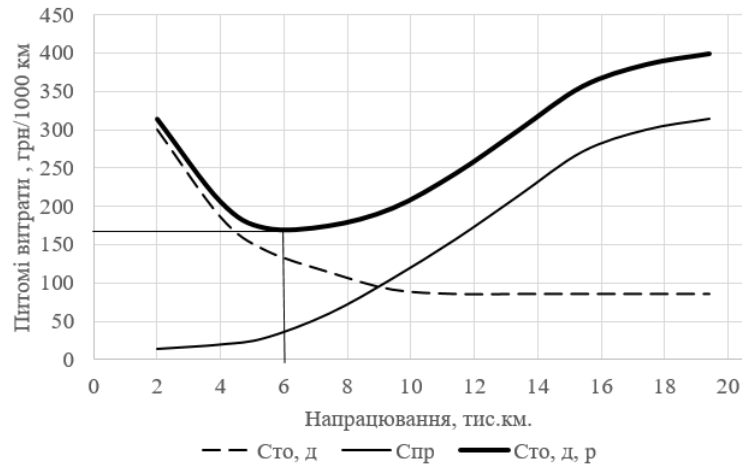


Рисунок 1 – Визначення періодичності діагностування економіко-ймовірнісним методом

## Висновки

З економічної точки зору для скорочення витрат і часу на проведення ТО і ремонту необхідно вибрати періодичність діагностування, отриману економіко-ймовірнісним методом. Однак в даному випадку, передня підвіска і рульове керування відносяться до вузлів; які забезпечують безпеку руху, тому періодичність діагностування не може перевищувати періодичності виконання ТО-1. Періодичність діагностування розглянутих елементів автобуса, відповідно до Керівництва по ремонту та експлуатації Богдан становить 4000 км [3], тому приймаємо періодичність діагностування передньої підвіски і рульового керування  $l_0 = 4000$  км. Така періодичність нижча, ніж знайдена по економіко-ймовірнісному методу ( $l_0 = 6000$  км), але вона забезпечує рівень ймовірності безвідмовної роботи  $P(l_0 = 4000 \text{ км}) = 0,95$ .

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Крамаренко Г.В. Техническая эксплуатация автомобилей.-М.: Транспорт, 1972.-440С.
2. Кузнецов Е.С. Теоретические и нормативные основы технической эксплуатации сервиса автомобилей: тех. состояние и методы обеспечения работоспособности автомобилей. МАДИ ТУ-М, 2000.-56с.
3. Руководство по эксплуатации и ремонту автобусов Богдан с дизельными двигателями Isuzu объемом 4,4/4,6/4,8 л. // Монолит, 2009. – 375 с.

**Сафронюк Микола Анатолійович** – студент групи 1АТ-18м, факультет машинобудування і транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: [safr.m@gmail.com](mailto:safr.m@gmail.com)

Науковий керівник: **Галушчак Дмитро Олександрович** - кандидат технічних наук, старший викладач, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, [galuschak.d@gmail.com](mailto:galuschak.d@gmail.com)

**Safronyuk Mikola** - student of group 1AT-18m, Faculty of Mechanical Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: [safr.m@gmail.com](mailto:safr.m@gmail.com)

Supervisor: **Halushchak Dmytro** - Ph.D., Senior Lecturer, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, [galuschak\\_d@meta.ua](mailto:galuschak_d@meta.ua)