УДК 629.113:62-91
Кубіч В.І.
канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ОСОБЛИВОСТІ НАВАНТАЖЕННЯ ТРАНСМІСІЇ КОЛІСНОГО АВТОМОБІЛЯ ПРИ ЗМІНАХ ВИХІДНИХ ПАРАМЕТРІВ ДВИГУНА ТА УМОВ ЗЧЕПЛЕННЯ ШИН З ДОРОГОЮ

Відомо, що зубчасті передачі трансмісії колісного автомобіля навантажуються двома параметрами механічної потужності, яка передається від двигуна до ведучих коліс, тобто $N_t = f(\omega, M_t)$. При цьому підведена потужність до кожного з коліс автомобіля за умовами зчеплення шин з опорною поверхнею може або повністю реалізуватися за крутним моментом у поступовий рух автомобіля, або частково, і зовсім ні. Відсутність реалізації підведеного крутного моменту до колеса за зчіпною вагою, яка на нього приходиться, супроводжується буксуванням колеса.

Усвідомлення та розуміння процесів взаємодії ведучих коліс з опорною поверхнею в умовах можливого недостатнього зчеплення, але з постійно підведеним від двигуна крутним моментом, дозволило визначити наступні режими.

Режим № 1, при якому ліве і праве колесо одного моста буксують з однаковим крутним моментом і колеса мають однакові коефіцієнти зчеплення з опорною поверхнею: $\varphi_л \approx \varphi_п \approx (0{,}2 – 0{,}4)$.

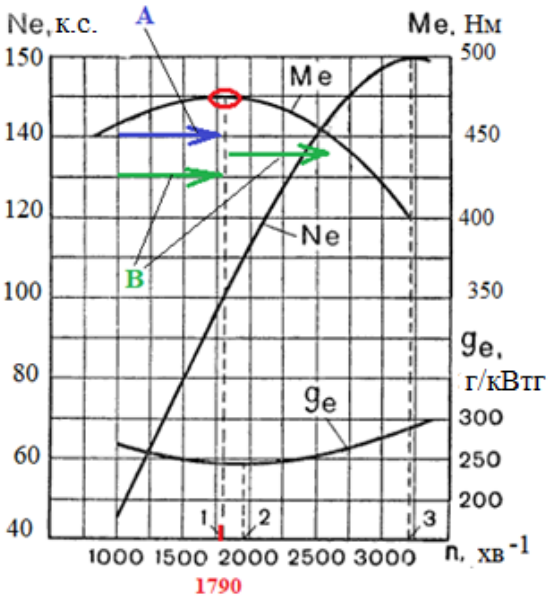
Режим № 2, при якому праве колесо обертається з більшою швидкістю, а ліве обертається з меншою швидкістю. Це виникає за умови, коли від двигуна на колеса підводиться крутний момент і шини коліс знаходяться на опорній поверхні з різним коефіцієнтом зчеплення. Тобто, $\varphi_л > \varphi_п$ або $\varphi_л < \varphi_п$.

Режим № 3, при якому одне з коліс повністю нерухоме, автомобілю не вистачає сили тяги для подолання перешкоди, але вистачає сили тяги для обертання другого колеса. Тоді одне колесо залишається повністю нерухомим, а друге починає обертатися з частотою в два рази більше ніж водило диференціала.

Режим № 4, при якому колеса автомобіля почали буксувати. Водій вирішив, якщо він натисне на педаль керування подачею палива, дасть більших обертів, то колесо зловить зчеплення з дорогою і буксування закінчиться.

Особливості навантаження трибоз'єднань механізмів трансмісії при проявах процесу буксування коліс є очевидними і витікають із графічної залежності, наведеної на рисунку 1. Відповідно до графіку зміни крутного моменту (рис. 1) на початку буксування бачимо, що зростає крутний момент і збільшуються оберти двигуна, а на трансмісію діють силовий та швидкісний

параметри навантаження. Потім бачимо, що при подальшій подачі палива оберти двигуна продовжують зростати, після досягнення максимального значення крутного моменту силовий параметр перестає діяти на елементи трансмісії і крутний момент починає падати, що призводить до ще більш прискореного буксування коліс. При цьому на трансмісію продовжує діяти тільки швидкісний параметр, який призводить до швидкого зносу елементів трансмісії за рахунок того, що трансмісійна олива не встигає вчасно змащувати поверхні зубчастих передач, підшипники кочення та ковзання.



А – силовий параметр навантаження трансмісії; В – швидкісний параметр навантаження трансмісії; 1 – частота обертання при максимальному крутному моменті; 2 – частота обертання колінчастого валу при мінімальній питомій витраті палива; 3 – максимальна частота обертання колінчастого валу

Рисунок 1 – Зовнішня швидкісна характеристика двигуна 8Ч100/95 потужністю *Ne*=110 КВт

Таким чином, виконуючи аналіз швидкісної характеристики двигуна автомобіля, стає можливим з урахуванням передатних чисел визначати діапазони швидкісного та силового навантаження трибоз'єднань механізмів трансмісії за умови прояву процесу буксування коліс.