

РОЗРОБКА ТРЬОХВАЛЬНОЇ КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ ЛЕГКОВОГО АВТОМОБІЛЯ З ПОПЕРЕЧНИМ РОЗТАШУВАННЯМ ДВИГУНА

Островерх Олександр Олегович,
к.т.н., доцент кафедри
«Автомобіле – і тракторобудування»
Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»

Вступ. Коробка передач транспортних засобів призначена для зміни частоти обертів й обертового моменту в ширших межах, ніж може забезпечити двигун транспортного засобу, як правило, це відноситься до двигунів внутрішнього згоряння (ДВЗ), що мають недостатню здатність до адаптації. Найважливішими показниками, що характеризують коробку передач є число передач і діапазон передавальних чисел. На число передач впливає не тільки тип автомобіля і потужність його двигуна, а й характер протікання швидкісних характеристик. Чим різноманітніші дорожні умови, для яких призначений автомобіль, і чим менше питома потужність його двигуна, тим більше повинен бути діапазон передавальних чисел коробки передач.

Мета роботи. Спроекувати трьохвальну коробку передач легкового автомобіля з поперечним розташуванням двигуна.

Матеріали та методи. На автомобілях класичної схеми зазвичай застосовують трьохвальні коробки передач. Особливістю режиму роботи цих автомобілів є те, що у них майже завжди можна виділити передачу, на якій вони проходять більшу, іноді переважну частину шляху. Тому основною перевагою трьохвальних коробок є наявність в них так званої прямої передачі, що виходить при безпосередньо з'єднанні первинного валу і вторинного валів. В цьому випадку шестерні, підшипники і проміжний вал практично звільняється від навантажень, а первинний і вторинний передають тільки крутний момент. Знос і шум коробки при цьому мінімальні, а коефіцієнт корисної дії - ККД близький до одиниці. Двохвальні коробки передач простіші,

дешевші і мають більш високий ККД (тільки на прямій передачі трьохвальної коробки має більш високий ККД, ніж двохвальна). Однак вирішальною перевагою двохвальної коробки передач є простота виведення крутного моменту на будь-яку сторону коробки (передню або задню або на обидві відразу), що в деяких випадках, наприклад при задньомоторних, передньопривідних і повнопривідних конструктивних схемах автомобілів, представляє великі компоновальні можливості. Трьохвальні коробки для виведення крутного моменту з тієї ж сторони картера, з якої він був підведений, доводиться робити більш складними і менш технологічними, і такі конструкції використовують вкрай рідко.

Результати та обговорення. Для побудови нової трьохвальної коробки передач, спроектовано її кінематичну схему (рис. 1), яка складається з: двигуна – А, муфти зчеплення – Б, механічної коробки передач – В, головної передачі з диференціалом – Г, заднього ходу – ЗХ. Після побудови кінематичної схеми механічної коробки передач, розроблено складальний кресленик нової коробки передач (рис. 2), який буде встановлюватися на передньопривідний легковий автомобіль з поперечним розташуванням двигуна.

Розроблена трьохвальна коробка передач працює, як в двохвальному, так і в трьохвальному режимах роботи, які відрізняються від класичних механічних коробок передач. При включенні п'ятої передачі вона працює в трьохвальному режимі. У всіх інших режимах в двохвальному режимі, але при цьому немає прямої передачі, як в класичному його розумінні. Так як момент передається від вхідного на проміжний вал як на прямій передачі, а передавальне число створюється за рахунок передачі моменту від проміжного валу до вихідного. До особливостей можна віднести відсутність необхідності установки шестерні на шліцьовому з'єднанні на вихідному валу, так як коробка передач працює в різних режимах при включенні п'ятої і всіх інших передач.

Розглянемо принцип роботи при увімкненій першій передачі: крутний момент від ДВЗ передається на первинний вал 1, синхронізатор 6, шестерню постійного зачеплення 23 на проміжний вал 3, синхронізатор 8, шестерню

першої передачі 13, вторинний вал 2 і далі на ведучі колеса автомобіля. Коробка працює по принципу двохвальної коробки передач.

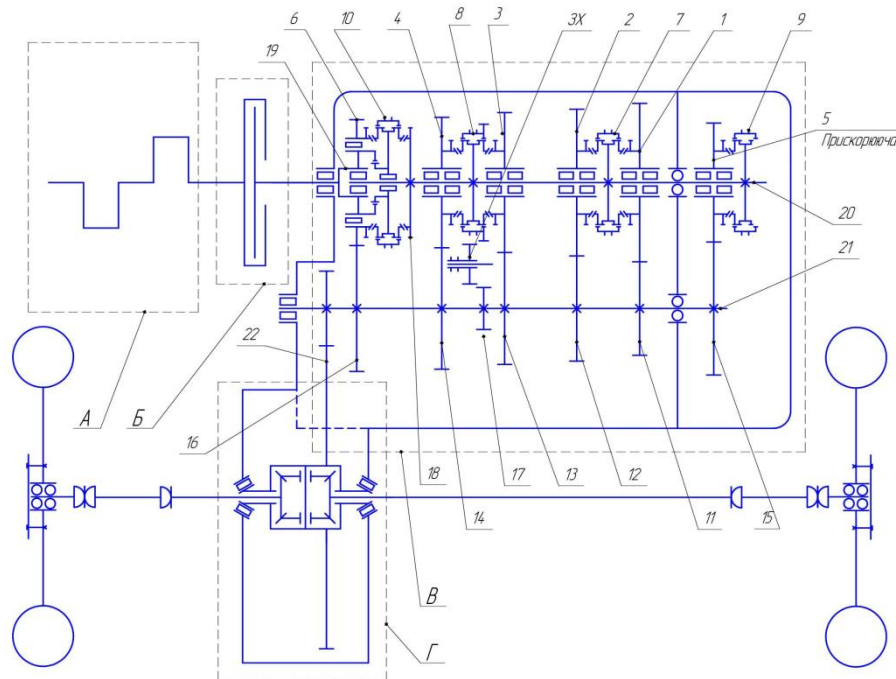


Рис. 1. Кінематична схема трансмісії автомобіля з поперечним розташуванням двигуна та розробленою трьохвальною коробкою передач

1 – ведуча шестерня першої передачі; 2 – ведуча шестерня другої передачі; 3 – ведуча шестерня третьої передачі; 4 – ведуча шестерня четвертої передачі, 5 – ведуча шестерня шостої передачі; 6 – ведуча шестерня п'ятої передачі; 7 – синхронізатор першої другої передачі; 8 – синхронізатор третьої четвертої передачі; 9 – синхронізатор шостої передачі; 10 – синхронізатор п'ятої передачі; 11 – ведена шестерня першої передачі; 12 – ведена шестерня другої передачі; 13 – ведена шестерня третьої передачі; 14 – ведена шестерня четвертої передачі; 15 – ведена шестерня шостої передачі; 16 – ведена шестерня п'ятої передачі; 17 – ведена шестерня заднього ходу; 18 – шестерня постійного зачеплення; 19 – первинний вал; 20 – проміжний вал; 21 – вторинний вал; 22 – шестерня диференціалу;

3X – паразитна шестерня заднього ходу.

Увімкнена п'ята передача, з передаточним числом одиниця, в коробці передач. Крутний момент від двигуна внутрішнього згоряння передається на первинний вал 1, синхронізатор 6, шестерню 24, вторинний вал 2 і далі на ведучі колеса автомобіля. Коробка працює, по принципу трьохвальної коробки передач.

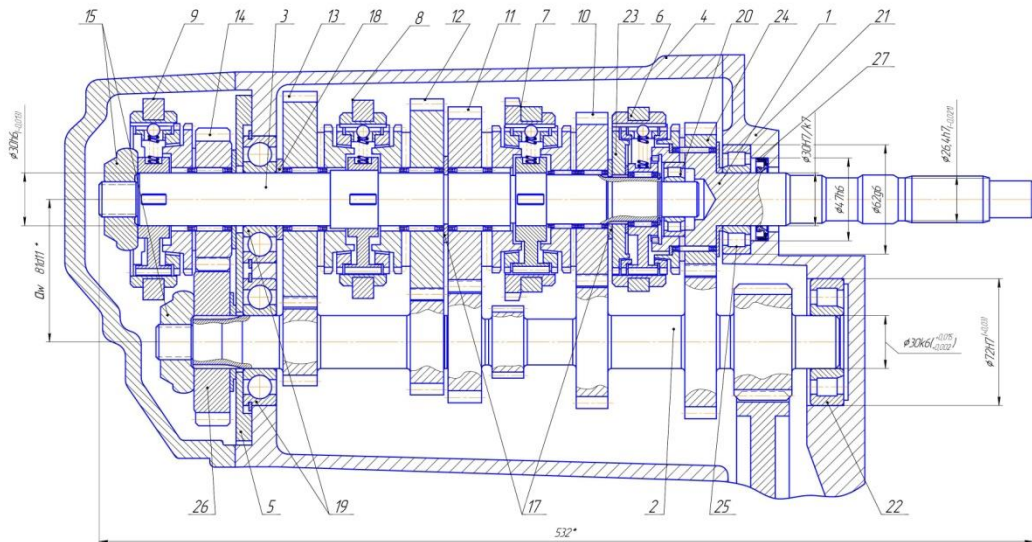


Рис. 2. Складальний кресленик розробленої трьохвальної коробки передач

1 – вал первинний; 2 – вал вторинний; 3 – вал проміжний; 4 – картер коробки передач; 5 – кришка; 6 – синхронізатор п'ятої передачі; 7 – синхронізатор першої та другої передачі; 8 – синхронізатор третьої та четвертої передачі; 9 – синхронізатор шостої передачі; 10 – шестерня першої передачі; 11 – шестерня другої передачі; 12 – шестерня третьої передачі; 13 – шестерня четвертої передачі; 14, 26 – шестерні шостої передачі; 15 – гайка; 16 – блок шестерня заднього ходу (на рисунку відсутня); 17 – стопорне кільце, 18 – втулка; 19, 20, 22, 25 – підшипник; 21 – картер диференціалу; 23 – шестерня постійного зачеплення; 24 – шестерня п'ятої передачі, 27 – манжета.

Спроектowana коробка передач представляє собою інтерес оскільки має конструктивні особливості як трьохвальної так і двохвальної коробок передач.

Висновки. Спроектована коробка забезпечує виведення крутного моменту на будь-яку сторону, що дозволить використовувати її, як у задньомоторних, передньопривідних і повнопривідних конструкціях автомобілів. Має високий ККД, як у двохвальних коробок, а також має передачу з передавальним відношенням одиниця, що з'єднує первинний та вихідний вал коробки.