

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО  
РАДА МОЛОДИХ УЧЕНИХ ТА ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ**



**МАТЕРІАЛИ  
ІХ ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ  
ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ  
ЗА ПІДСУМКАМИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ 2021 РОКУ**

**МЕХАНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**



**Мелітополь 2021**

IX Всеукраїнська науково-технічна конференція здобувачів вищої освіти ТДАТУ. Механіко-технологічний факультет: матеріали IX Всеукр. наук.-техн. конф., 10-25 листопада 2021 р. Мелітополь: ТДАТУ, 2021. 115 с.

У збірнику представлено виклад тез доповідей і повідомлень поданих на IX Всеукраїнську науково-технічну конференцію здобувачів вищої освіти Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного.

Тези доповідей та повідомлень подані в авторському варіанті.

Відповідальність за представлений матеріал несуть автори та їх наукові керівники.

Матеріали для завантаження розміщені за наступними посиланням:

<http://www.tsatu.edu.ua/nauka/n/rada-molodyh-vchenyh-ta-studentiv/> - сторінка Ради молодих учених та студентів ТДАТУ

<http://www.tsatu.edu.ua/nauka/n/naukovi-vydannja/> - «Наукові видання» ТДАТУ

Відповідальні за випуск: к.т.н., доцент Холодняк Ю.В.,  
к.т.н., доцент Колодій О.С.

## СПЕЦИФІЧНІ КОНСТРУКЦІЇ КОРОБОК ПЕРЕДАЧ

Михайленко О.М., *sasha.michailenko@gmail.com*

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

**Постановка проблеми.** Коробки передач (КП) невід'ємний механізм транспортних засобів з двигунами внутрішнього згоряння (ДВЗ), а також велосипедів і металорізальних верстатів. Існує велика кількість різноманітних КП передач які використовуються.

**Мета статті.** Аналіз специфічних конструкцій коробок передач для економічного та ефективного використання транспортних засобів.

**Основні матеріали дослідження.** *Безвальна коробка передач.* У даній коробці передач відсутні загальні вали для набору зубчастих коліс, тому назва схеми «безвальна». Циліндричні зубчасті колеса попарно розташовані рядами на двох паралельних осях. Кожна пара зубчастих коліс одного ряду знаходиться в постійному зачепленні один з одним. Співвісно розташовані шестерні з'єднуються за допомогою блокувальних муфт. Кожні дві муфти двох зубчастих коліс одного ряду включаються по взаємовиключному принципу: коли одна муфта включена, інша вимкнена. Ведучий вал жорстко з'єднується зі своєю шестернею провідного ряду. Ведений вал жорстко з'єднаний зі своїм зубчастим колесом останнього ряду. Обидва вали можуть розташовуватися співвісно або неспіввісно. При співвісним розташуванні валів можлива пряма передача. В даній схемі для кожного з двох зубчастих коліс, будь-якого ряду, крім першого і останнього немає жорстко закріпленої ролі - провідне або ведена. При отриманні різних передавальних відносин одне теж зубчасте колесо проміжного ряду може бути як провідним там і веденим, ця здатність дозволяє отримувати більшу кількість передавальних відносин. Для безвальних КП кількість передавальних відносин визначає показова функція  $2^{x-1}$ , де  $x$  – число рядів. Кожне передавальне відношення можна отримати більш ніж одним рядом, аж до одночасного використання всіх рядів. Муфти включення передач можуть включатися групами, що вимагає застосування пристроїв центральної синхронізації і допоміжної автоматики. Безвальна схема КП в порівнянні зі схемою зубчасті колеса на валах, дозволяє не тільки збільшити число передач, в обидві сторони, але і збільшити силовий діапазон КП при менших габаритах. Недоліком даної схеми є неможливістю отримання довільної розбивки потрібних передавальним відносин, а також неможливістю роботи КП в число механічному вигляді без допоміжної автоматики.

Безвальні КП розробили конструктори німецької компанії Maybach. Найбільш відомі три моделі Variorex, Olvar і Mekydro. Перші дві, в різних варіантах, застосовувалися на бронетехніці Другої Світової війни. КП Mekydro в зборі з гідротрансформатором застосовувалося на німецьких магістральних тепловозах з гідромеханічної трансмісією. Це локомотивна чотирьох рядна восьми ступінчаста безвальна коробка передач моделі Maybach Mekydro K-104, перші три ряди відповідають за чотири передачі, а четвертий ряд є реверс-редуктором. «Безвальна» - схема досить рідкісна, в сучасних конструкціях не застосовується через своїх недоліків [1].

*Не синхронізована коробка передач.* У механічної не синхронізовані коробки передач відсутні синхронізатори (це може бути схема з зубчастими колесами постійного зачеплення так і схема зі легкими зубчастими колесами) Перемикання передач на такій коробці передач вимагає від водія навичок по синхронізації кутових швидкостей муфт і шестерень, при визначенні тривалості процесу переходу з однієї передачі на іншу і паралельно коригування оборотів педаллю газу. Ці дії виконуються на основі відчуттів від швидкості руху і оборотів двигуна, при наявності досвіду їзди на конкретній машині, додаткову допомогу надає тахометр. Переважна більшість механічних коробок передач, випущених до 1940 р. були синхронізованими. В сучасній транспортній техніці не синхронізовані коробками передач оснащуються тягачі і самоскиди американського виробництва, деякі трактори, мотоцикли та гоночні автомобілі. На деяких коробках передач синхронізатори можуть бути на деяких передачах, а решта передачі без синхронізаторів. При експлуатації не синхронізованих

коробок передач відносяться такі поняття: – «перегазовка» і «подвійний вижим зчеплення» На сучасних не синхронізованих коробках передач можна перемикаєти передачі без використання зчеплення.

*Кулачкова коробка передач.* Кулачкова коробка передач - не синхронізованих механічна коробка передач мають вали і зубчасті колеса постійного зачеплення включення і виключення передач здійснюється муфтами з кулачковим профілем зуба. Муфти можуть мати інший профілі зуба, але кулачковий профілі допускає більш грубу роботу при перемиканні передач з точки зору синхронізації кутових швидкостей і силового впливу. Кулачкові коробки передач більш гучні тому знаходить застосування на гоночних машин, де шум є нормою, тут часто використовують прямозубі зубчасті колеса, що дає ще більше шуму, але збільшує коефіцієнт корисної дії самої коробки передач.

*Секвентальна коробка передач.* У секвентальній коробки передач, механізм перемикання передач не допускає довільного вибору передачі, щодо передачі включеної в даний момент, діапазон доступних передач тільки одна передача вище і одна передача нижче. Перемикання на нейтральну передачу можливо тільки з першої передачі або з передачі заднього ходу. Деякі секвентальні коробки можуть оснащуватися механізмами для швидкого виходу в нейтральне положення.

Секвентальна коробки передач широко застосовуються на гоночних машинах і будь-яких мотоциклах. Механізм перемикання – барабан з пазами, що трансформує одноходові зворотно-поступальний рух тяги важеля перемикання передач в обертання. Конструкція механічних передач в секвентальній КП може бути будь-хто і до секвентального механізму передач ставлення не має. Найбільш часто секвентальна КП має схему з зубчастими колесами постійного зачеплення з включенням передач кулачковими муфтами.

Існують планетарні секвентальні коробки передач – застосовують на танках. Конструкція вузла, відповідального за вибір і включення передач, може бути різна: чисто механічні (кулачкові коробки передач мотоцикла) гідравлічні (танкові планетарні коробки передач) електронно-гідравлічні (коробки передач більшості сучасних гоночних машин). Перемикання передач можна здійснювати одноходовою ручкою, що має два нефіксованих положення, передача вгору і передача вниз або ногоною педаллю з аналогічним механізмом роботи. Електроннокеровані напівавтоматичні коробки передач гоночних машин «Формула 1» де перемикання передач здійснюється клавішами на кермі теж можна вважати секвентальними.

*Преселективна коробка передач.* У преселективній коробці передач вибір наступної передачі відбувається до перемикання на неї. Преселективна коробка передач - має планетарну або безвальну коробку. 9G – Tronic це вдосконалений варіант 7G – Tronic Plus. Дев'ять передач переднього ходу сприяє швидшому і плавному переключенню, це покращує економічність і комфорт і динаміку автомобіля. ККД даної коробки – 92%, у 7G – Tronic – 85% [2], діапазон передавальних відносин 9, 15, завдяки цьому частота обертання знижується на високих передачах (при швидкості 120 км/год, на дев'ятій передачі частота обертів двигуна становитиме 1350 об/хв. Коробка обладнана двома насосами – механічний основний і електричний. Така конструкція дозволяє регулювати обсяг потоку мастильно-охолоджувальної рідини.

**Висновки.** Механічні передачі постійно удосконалюються, поліпшуються їх технічні характеристики, зменшується час проектування, що сприяє всебічному використанню механіки в машинобудуванні XXI століття.

#### **Список використаних джерел.**

1. Разработка танковых двигателей фирмы Maybach в 1930-1940-е годы <http://alternathistory.com/razrabotka-tankovih-dvigateleri-firmy-maybach-v-1930-1940-e-gody/>
2. 7G-Tronic (722.9) in the Workshop. Tips and Tricks,-Stuttgart: Dainler Chrysler AG, 2009 – 40 p.

**Науковий керівник:** Михайленко О.Ю., ст. викладач кафедри ТМКП, Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного