

Незаперечним мінусом є вартість коробки й величезні проблеми з ремонтпридатністю. У зв'язку із чим, виникає необхідність правильного обслуговування КПП і своєчасною заміною масла.

Ключовими трендами сучасних автоматичних передач є наступні напрямки:

- Від 6-8 до 10-ступінчастих автоматів, що дозволяє тримати двигун в оптимальному діапазоні обертів.
- Гібридизація: Вбудовування електромоторів у коробку передач.
- Електронне керування: Перемикання здійснюється електронікою, часто без фізичного зв'язку між селектором та трансмісією.

1. Сирота В.І., Сахно В.П. Автомобілі. Основи конструкції. Навчальний посібник. Київ: Арістей, 2007. 288 с.

2. Tom Denton. Automobile mechanical and electrical systems: automotive technology: vehicle maintenance and repair. Elsevier Ltd, 2011. Pp. 512.

3. Подригало М.А., Коряк О.О. Динаміка автомобіля з автоматичною безступінчастою коробкою передач. Вісник ХНАДУ.2020. № 90. С. 73–79. DOI: 10.30977/BUL.2219-5548.2020.90.0.73.

4. Кисликов В.Ф., Луцик В. В. Будова й експлуатація автомобілів: підруч.. 6-те вид. Київ: Либідь, 2006. 400 с.

5. Механічна коробка передач. Роботизована КПП: веб-сайт. URL: <https://avtoad.com.ua/base/mehanicna-korobka-peredac-robotizovana-kpp> (дата звернення: 17.02.2026).

Науковий керівник Лукашов І.В., асистент кафедри автомобілів ім. А.Б. Гредескула

Єнютін Юрій, ст. гр. АА-41-22

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЙ ГОЛОВНОЇ ПЕРЕДАЧІ

Головна передача призначена для збільшення підведеного до неї крутного моменту, перетвореного в коробці передач та передачі його до коліс через диференціал і напіввісі, розташовані, як правило, під прямим кутом до подовжньої осі автомобіля.

Зубчасті колеса головної передачі працюють у більше важких умовах, ніж зубчасті колеса коробки передач, тому що вони завжди перебувають під навантаженням при русі автомобіля. При розгоні автомобіля на нижчій передачі головна пара працює на малій частоті обертання, проте, на неї діють значні сили, що висуває підвищені вимоги до її міцності [1].

З усіх агрегатів автомобіля головна передача є найбільш навантаженою, так як являється кінцевим елементом трансмісії і тому до неї висувають наступні вимоги:

- мінімальні розміри по висоті для забезпечення максимально можливого дорожнього просвіту;
- можливо більше низький рівень шуму;
- загальні технічні вимоги.

Крутний момент, переданий колісною передачею планетарного типу, розподіляється між декількома (три-п'ять) сателітами, тому в порівнянні зі звичайною передачею одночасно працюють кілька пар зачеплень. Це значить, що знижується навантаження на кожне із зубчастих коліс і зменшується зношування зубів.

Головна передача (рис. 1) – зубчастий або ланцюговий механізм трансмісії автомобілів і інших самохідних машин, служить для збільшення моменту і передачі його до провідних коліс під кутом 90 градусів. Головна передача служить для постійного збільшення моменту двигуна, що підводиться до привідних коліс, і зменшення швидкості їх обертання, до необхідних значень [2].

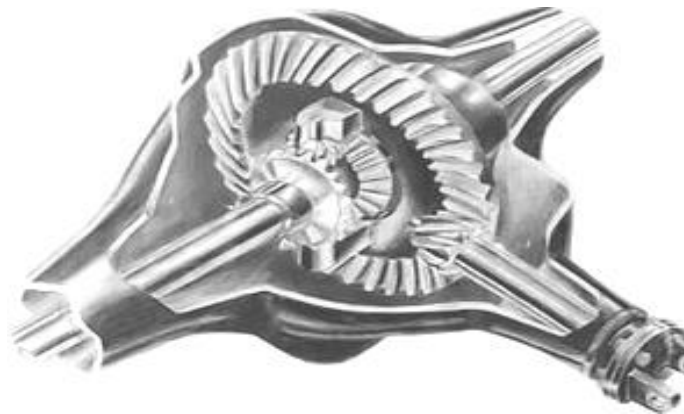


Рисунок 1 – Головна передача

Головна передача забезпечує максимальну швидкість руху автомобіля на вищій передачі і оптимальну витрату палива відповідно до її передавального числа. Передавальне число головної передачі залежить від типу і призначення автомобіля, а також потужності і швидкохідності двигуна. Величина передавального числа головної передачі зазвичай складає 6,5-9,0 у вантажних автомобілів і 3,5...5,5 в легкових автомобілів. На автомобілях застосовуються різні типи головних передач (рис.2).

Одинарні головні передачі складаються з однієї пари шестерень, з ведучої - малої конічної шестерні, виконаної разом з валом, та веденої – великої конічної шестерні. Для досягнення безшумної і плавної роботи застосовують шестерні зі спіральними зубами.

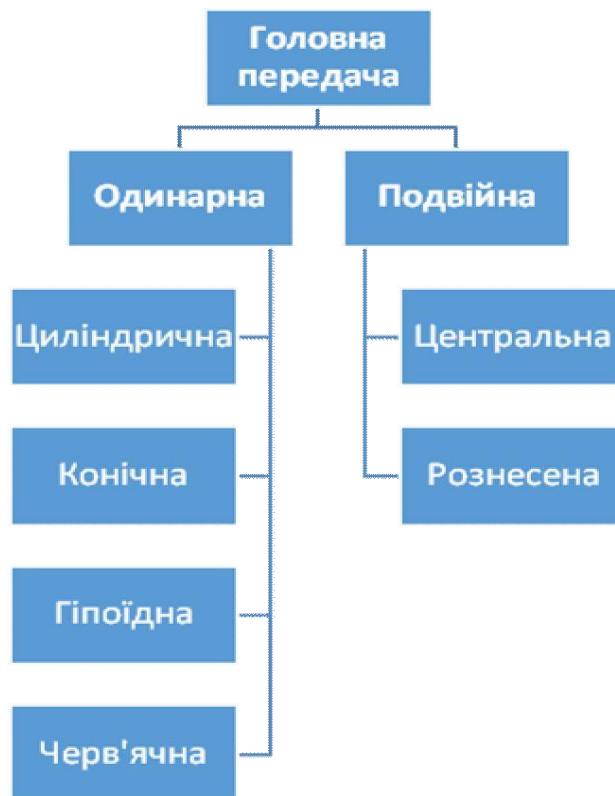
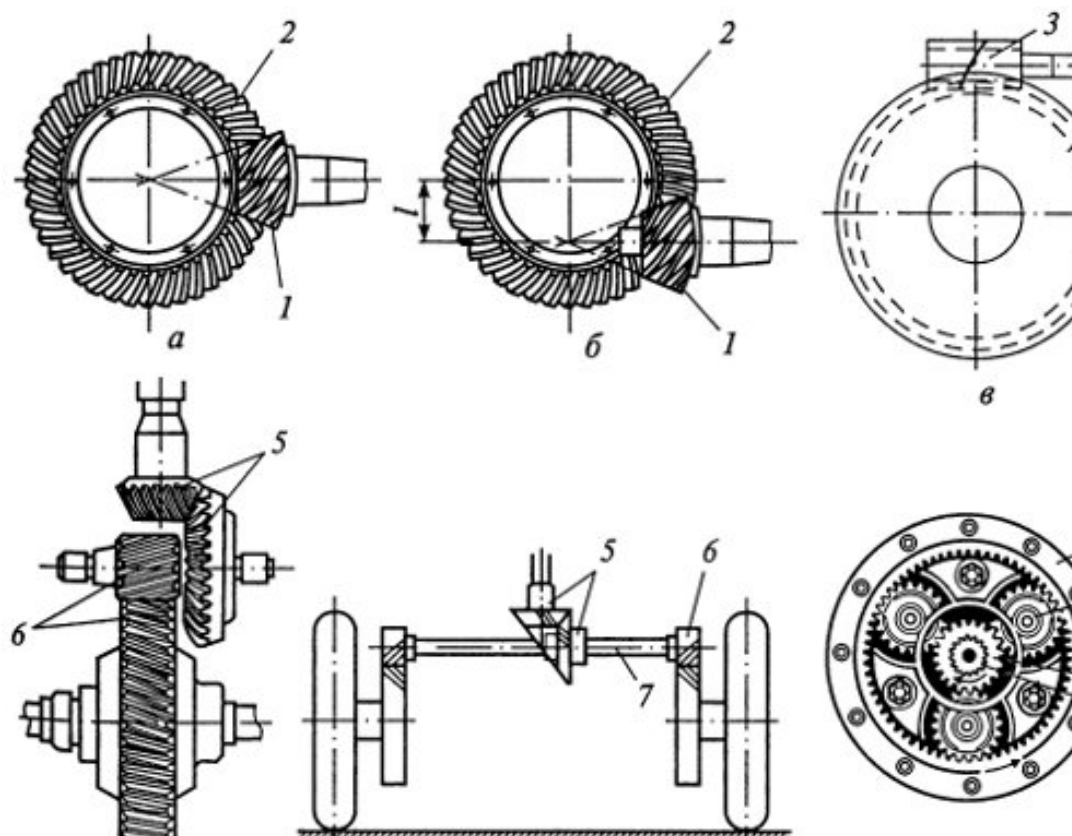


Рисунок 2 – Типи головних передач

Циліндрична головна передача застосовується в передньопривідних легкових автомобілях при поперечному розташуванні двигуна і розміщується в загальному картері з коробкою передач і зчепленням (рис. 3). Її передавальне число дорівнює $3,5, \dots, 4, 2$, а шестерні можуть бути прямозубими, косозубими і шевронними. Циліндрична головна передача має високий ККД - не менше 0,98, але вона зменшує дорожній просвіт у автомобіля і більш галаслива [3].

Конічна головна передача (рис. 3, а) застосовується на легкових автомобілях і вантажних автомобілях малої й середньої вантажопідйомності. Вал малої конічної шестерні встановлений на двох конічних і одному циліндричному підшипниках

Осі провідною 1 і веденої 2 шестерень в конічній головній передачі лежать в одній площині і перетинаються, а шестерні виконані зі спіральними зубами. Передача має підвищену міцність зубів шестерень, невеликі розміри і дозволяє знизити центр ваги автомобіля. ККД конічної головної передачі зі спіральним зубом 0,97 ... 0,98. Передавальні числа конічних головних передач 3,5 ... 4,5 у легкових автомобілів і 5 ... 7 у вантажних автомобілів і автобусів.



а, б, в — одинарні; г, д — подвійні; е — редуктор;

1 — провідна шестерня; 2 — відома шестерня; 3 — черв'як; 4 — черв'ячна передача; 5 — конічна шестерні; 6 — циліндричні шестерні; 7 — піввісь

Рисунок 3 – Головні передачі

Гіпоїдна головна передача (рис. 3, б) має широке застосування на легкових і вантажних автомобілях. Осі провідною 1 і веденої 2 шестерень гіпоїдної головної передачі на відміну від конічної чи не лежать в одній площині і не перетинаються, а перехрещуються. Передача може бути з верхнім або нижнім гіпоїдним зміщенням. Гіпоїдна головна передача з верхнім зміщенням використовується на багатовісних автомобілях, так як вал провідної шестерні повинен бути прохідним, а на передньопривідних автомобілях - виходячи з умов компонування.

Головна передача з нижнім гіпоїдним зміщенням широко застосовується на легкових автомобілях. Передавальні числа гіпоїдних головних передач легкових автомобілів 3,5 ... 4,5, а вантажних автомобілів і автобусів 5 ... 7. Гіпоїдна головна передача в порівнянні з іншими більш міцна і безшумна, має високу плавність зачеплення, малогабаритна і її можна застосовувати на вантажних автомобілях замість подвійної головної передачі. Вона має ККД, рівний 0,96 ... 0,97. При нижньому гіпоїдні зміщенні є можливість нижче розташувати карданну передачу і знизити центр тяжіння автомобіля, підвищивши його стійкість.

Однак гіпоїдна головна передача вимагає високої точності

виготовлення, складання та регулювання. Вона також вимагає через підвищений ковзання зубів шестерень застосування спеціального гіпоїдного масла з сірчистими, свинцевими, фосфорними та іншими присадками, що утворюють на зубах шестерень міцну масляну плівку.

Черв'ячна головна передача (рис. 3, в) може бути з верхнім або нижнім розташуванням черв'яка 3 щодо черв'ячної шестерні 4, має передавальне число $4 \dots 5$ і в даний час використовується рідко. Її застосовують на деяких багатовісних многопривідних автомобілях. У порівнянні з іншими типами черв'ячна головна передача менше за розмірами, більш безшумна, забезпечує плавніше зачеплення і мінімальні динамічні навантаження. Однак передача має найменший ККД ($0,9 \dots 0,92$) і по трудомісткості виготовлення і застосовуваних матеріалами (олов'яниста бронза) є найдорожчою.

Подвійні головні передачі застосовуються на вантажних автомобілях середньої й великої вантажопідйомності, на повнопривідних тривісних автомобілях і автобусах для збільшення передавального числа трансмісії, щоб забезпечити передачу великого крутного моменту. ККД подвійних головних передач знаходиться в межах $0,93 \dots 0,96$.

Подвійні головні передачі мають дві зубчасті пари і зазвичай складаються з пари конічних шестерень зі спіральними зубами і пари циліндричних шестерень з прямими або косими зубами. Наявність циліндричної пари шестерень дозволяє не тільки збільшити передавальне число головної передачі, а й підвищити міцність і довговічність конічної пари шестерень. У центральній головній передачі (рис. 3, г) конічна і циліндрична пари шестерен розміщені в одному картері в центрі провідного моста. Крутний момент від конічної пари через диференціал підводиться до провідних коліс автомобіля.

У рознесеної головної передачі (рис.3, д) конічна пара шестерень 5 знаходиться в картері в центрі ведучого моста, а циліндричні шестерні 6 - в колісних редукторах. При цьому циліндричні шестерні з'єднуються півосями 7 через диференціал з конічною парою шестерень.

Крутний момент від конічної пари через диференціал і піввісь 7 підводиться до колісним редукторів. Широке застосування в рознесених головних передачах отримали однорядні планетарні колісні редуктори. Такий редуктор (рис 3, е) складається з прямозубих шестерень - сонячної, коронній і трьох сателітів. Сонячна шестірня наводиться в обертання через піввісь 7 і перебуває в зачепленні з трьома сателітами, вільно встановленими на осях, жорстко пов'язаних з балкою моста.

Сателіти входять в зачеплення з коронною шестірнею, прикріпленою до маточини колеса. Крутний момент від центральної конічної пари шестерень 5 до маточини провідним коліс передається через диференціал півосі 7, сонячні шестерні, сателіти і коронні шестерні.

При поділі головної передачі на дві частини зменшуються навантаження на піввісь і деталі диференціала, а також зменшуються розміри картера і середній частині ведучого моста. В результаті збільшується дорожній просвіт і тим самим підвищується прохідність автомобіля. Однак рознесена головна

передача складніша, має велику металоємність, багатовартісна і трудомістка в обслуговуванні [4].

У цілому, можна відзначити, що в сучасних умовах можливо удосконалення конструкції головної передачі автомобілів і усунення недоліків шляхом застосування прогресивного обладнання, розрахунку і конструювання, а також обліку вимог дорожньої та екологічної безпеки.

Література

1. Кубіч В. І. Трансмсія колісних автомобілів і гусеничних машин : навч. посіб. – Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2022. – 408 с.
2. Кубіч В. І., Слинко Г. І. Складові частини об'єктів транспортного машинобудування : навч. посіб. 2-ге вид., перероб. і доп. /В. І. Кубіч, Г. І. Слинко. – Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2021. – 363 с.
3. Кисликов В. Ф., Луцик В. В. Будова й експлуатація автомобілів : підручник. 6-те вид. – К. : Либідь, 2006. – 400 с.
4. Будова автомобіля : навч. посіб. / А. І. Панченко, А. А. Волошина, О. В. Болтянський, І. І. Мілаєва, І. А. Панченко, А. А. Волошин. – Мелітополь : ВПЦ «Люкс», 2021. – 247 с.
5. Klyumenko, V. I., Voronkov, O. I., Leontiev, D. M., Mykhalievych, M. H., Yaryta, O. O., Ponikarovska, S. V., ... & Fandieieva, A. Y. (2023). Construction and layout of automobiles and internal-combustion engines: study guide.
- 6.

Науковий керівник Холодов М.П., доцент кафедри автомобілів ім. А.Б.Гредескула, к.т.н.

Коркунов Антон , ст. гр. АА-41-22

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В АВТОМОБІЛЯХ

Штучний інтелект (AI) революціонує автомобільну промисловість, покращуючи дизайн, виробництво, експлуатацію та технічне обслуговування автомобілів. Від безпілотних автомобілів та інформаційно-розважальних систем на базі штучного інтелекту до прогнозованого технічного обслуговування та автоматизованих ланцюжків поставок, штучний інтелект запускає нову еру інновацій та ефективності в усій автомобільній екосистемі.

Важливість штучного інтелекту в сучасних транспортних засобах полягає в його здатності підвищувати безпеку, персоналізувати досвід користувачів, знижувати експлуатаційні витрати та прискорювати перехід до автономних і підключених транспортних засобів. За допомогою штучного інтелекту виробники можуть оптимізувати виробництво, покращити діагностику транспортних засобів і забезпечити розумніші та інтуїтивніші враження від водіння.