

. Загальні відомості про трансмісії

[5.1.1. Призначення і класифікація трансмісій тракторів і автомобілів](#)

[5.1.2. Загальна будова трансмісій](#)

[5.1.3. Основні вузли та механізми трансмісій](#)

5.1.1. Призначення і класифікація трансмісій тракторів і автомобілів

[Трансмісія](#) призначена для передачі енергії від двигуна до рушія трактора або автомобіля, а також до активних робочих органів сільськогосподарських машин, які агрегуються з трактором.

Діапазон і характер трансформації [крутильного моменту](#), а також розподіл його між ведучими колесами мають забезпечувати машині:

- необхідні тягово-динамічні, економічні якості і прохідність;
- високий ККД;
- безшумність роботи;
- невеликі габаритні розміри і масу механізмів;
- надійність і довговічність за відносно невисокої складності і вартості виробництва;
- простоту технічного обслуговування.

Передача енергії, що надходить від двигуна до трансмісії, характеризується крутним моментом і кутовою швидкістю. Оскільки у автотракторних двигунів кутова швидкість колінчастого вала дуже велика, щоб передати її безпосередньо на колеса або до робочих органів сільськогосподарських машин, в окремих агрегатах трансмісії (коробці передач, головному передавачі, редукторі ВВП тощо.) [кутова швидкість](#) і крутний момент трансформуються. Крім перерахованих функцій трансмісія має забезпечувати можливість часткового або повного відокремлення рушія від двигуна, а також їх плавного з'єднання.

Трансформація крутного моменту, який підводиться до ведучих коліс, може здійснюватися механічним шляхом, а також за допомогою гідравлічних або електричних передавачів.

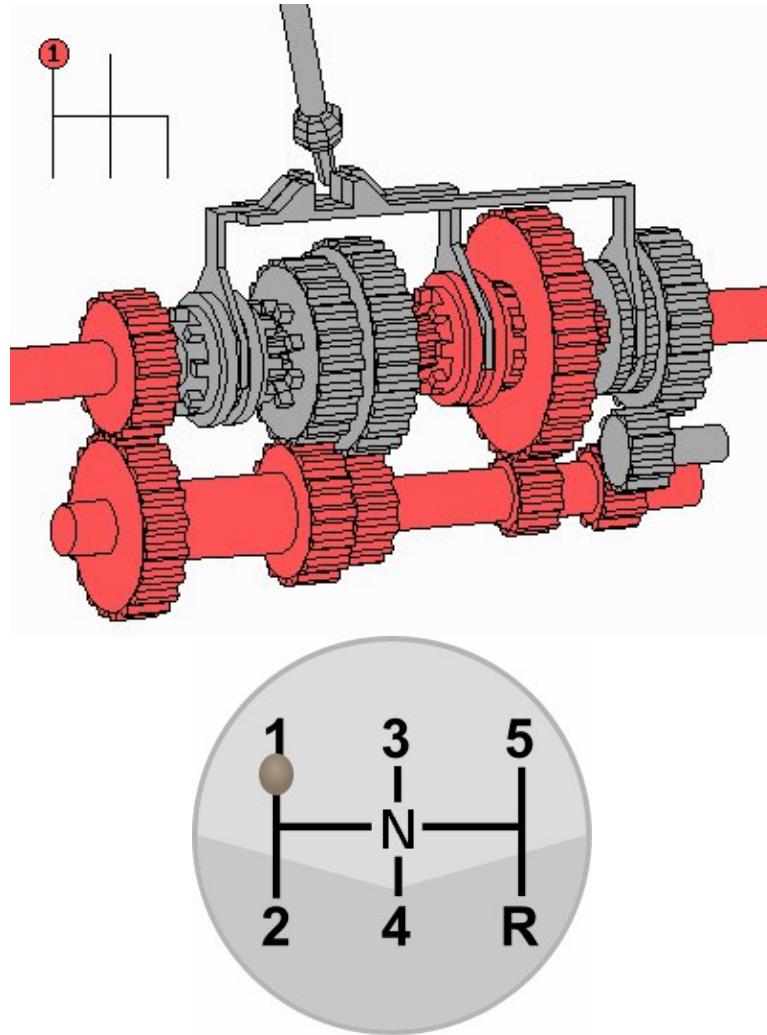
За характером зміни передаточного числа трансмісія є:

- ступінчаста;
- безступінчаста;
- комбінована;

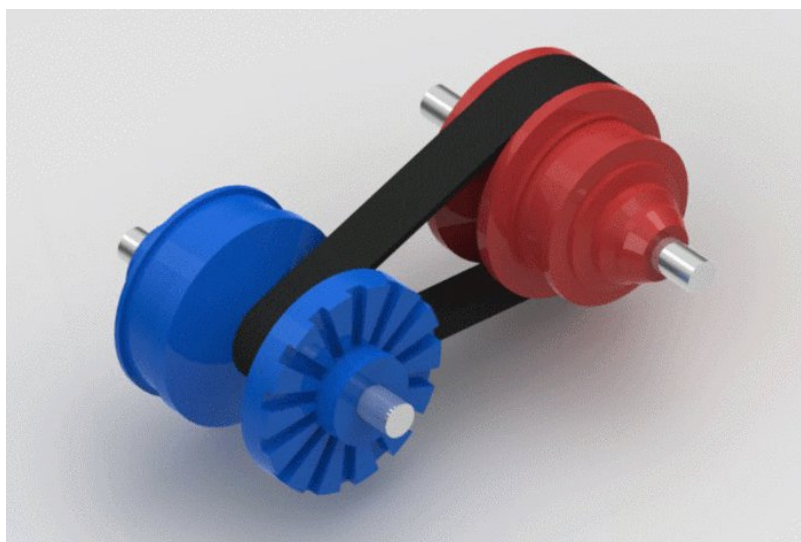
Залежно від типу застосованих передавачів трансмісія є:

- механічною;
- гідравлічною;
- електричною;
- комбінованою (гідромеханічною, електромеханічною).

Ступінчасті трансмісії забезпечують кілька постійних переданих чисел за постійного значення [частоти обертання](#) колінчастого вала. За ступінчастої трансмісії існують такі режими, на яких неможливо повністю використати [потужність](#) двигуна.



Безступінчасті трансмісії забезпечують безперервність й автоматичність зміни крутного моменту. Вони дають змогу на будь-якому режимі повністю завантажити двигун. Безступінчасті трансмісії складніші за конструкцією, мають менший [ККД](#).



Комбіновані трансмісії – сукупність ступінчастих передавачів з безступінчастим регулюванням крутного моменту в межах одного передавача. Комбіновані трансмісії розширюють діапазон регулювання крутного моменту і зберігають переваги безступінчастої трансмісії.

5.1.2. Загальна будова трансмісій

Електрична трансмісія складається з генератора постійного струму, якір якого урухомлюється від двигуна внутрішнього згорання. Електрична енергія від генератора кабелями надходить до тягових електродвигунів, встановлених у ведучих колесах або зірочках. Переваги такої трансмісії – легкість передачі енергії та безступінчастість регулювання, недоліки низький ККД, велика маса агрегатів, порівняно висока вартість; застосовується на автомобілях-самоскидах БелАЗ.

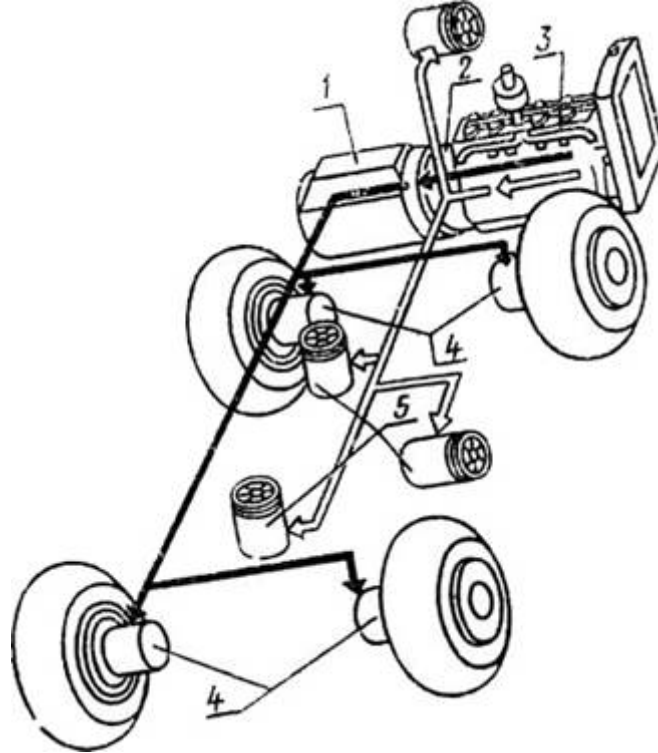


Рис. 5.1.1 Електрична трансмісія:

1 – генератор постійного струму; 2 – генератор змінного струму; 3 – двигун внутрішнього згорання;

4 – тягові електродвигуни; 5 – електродвигуни допоміжних механізмів

У гідравлічній трансмісії передача механічної енергії здійснюється за допомогою рідини і основним елементом її є гідравлічний передавач. Гідравлічні передавачі поділяються на гідрооб'ємні і гідродинамічні. У гідрооб'ємному передавачі механічна енергія передається маслом, яке під робочим тиском, що створюється насосом, спрямовується розподільчим пристроєм до урухомлювальних гідромоторів ведучих коліс.

Гідрооб'ємний передавач складається з насоса високого тиску і гідромоторів, з'єднаних трубопроводами (рис. 5.1.2). Варіювання передатного числа забезпечується плавною зміною робочого об'єму насоса. У його нерухомому корпусі обертається блок циліндрів 2, з'єднаний валом 6 з двигуном. Поршні 3 впираються торцями в шайбу 4, яка може повертатися навколо осі 5. За половину обороту вала 6 поршень 3 переміститься на повну величину ходу. Робоча рідина з лінії всмоктування 7 (від гідромоторів) увійде в циліндр. За наступну половину обороту вона буде виштовхнута в лінію нагнітання 8 до гідромоторів 11, встановлених в провідних колесах. Насос підживлення 9 заповнює витік, що збираються в баку 10.

До недоліків гідрооб'ємного передавача належать: низький ККД, велика маса агрегатів, потреба у високій точності виготовлення і забезпеченні герметичності.

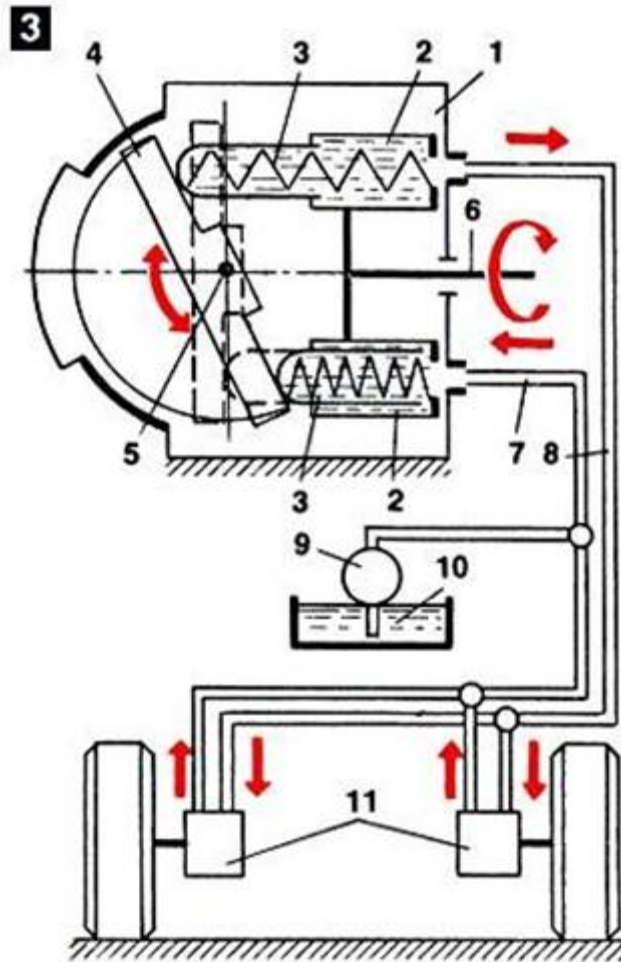


Рис. 5.1.2. Гідрооб'ємний передавач:

1 – насос; 2 – циліндр; 3 – поршень; 4 – поворотна шайба; 5 – вісь шайби; 6 – вхідний вал (від двигуна);
7 – лінія всмоктування; 8 – лінія нагнітання; 9 – насос підживлення; 10 – збірний бак; 11 – гідромотор

Гідродинамічний передавач ґрунтується на використанні [кінетичної енергії](#) рідини, тобто передачі енергії за рахунок [динамічного напору](#) рідини. Такі передавачі представлені гідромуфтою і [гідротрансформатором](#) (рис. 5.1.4). Як правило, гідродинамічні передавачі є складовими механічної трансмісії, тому її називають гідромеханічною (рис 5.1.3). Переваги трансмісії такі: автоматичне і безступінчасте регулювання швидкості у межах діапазону, кращий розгін і велика плавність руху, менші динамічні навантаження на деталі трансмісії. Недоліки: порівняно невисокий ККД, складність конструкції і велика маса.

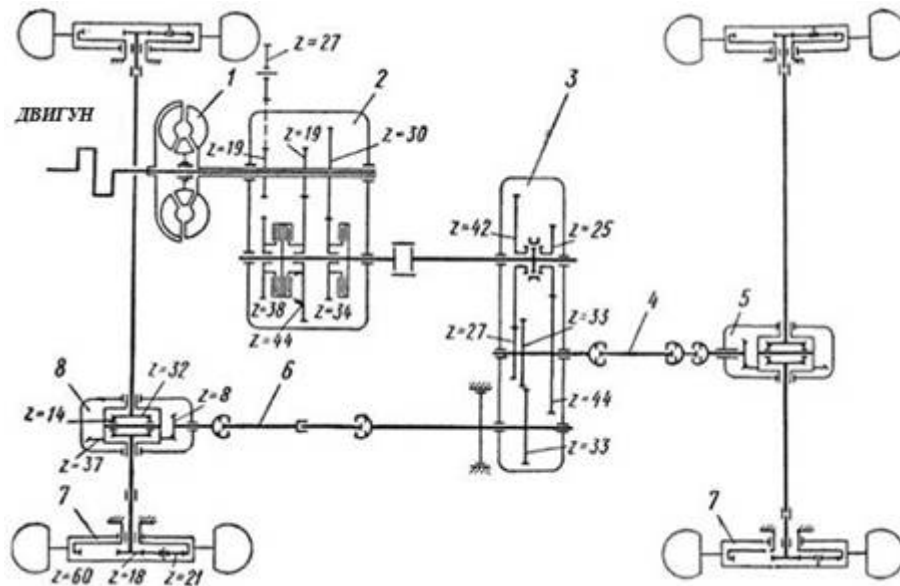


Рис. 5.1.3. Кінематична схема гідромеханічної трансмісії трактора Т-156:

1 – гідротрансформатор крутного моменту; 2 – коробка передач; 3 – роздавальна коробка;

4 – кардан до заднього моста; 5 – задній міст; 6 – кардан до переднього моста;

7 – планетарні кінцеві передавачі; 8 – передній міст

Конструктивну схему ГТР трактора наведено на рис.5.1.4.

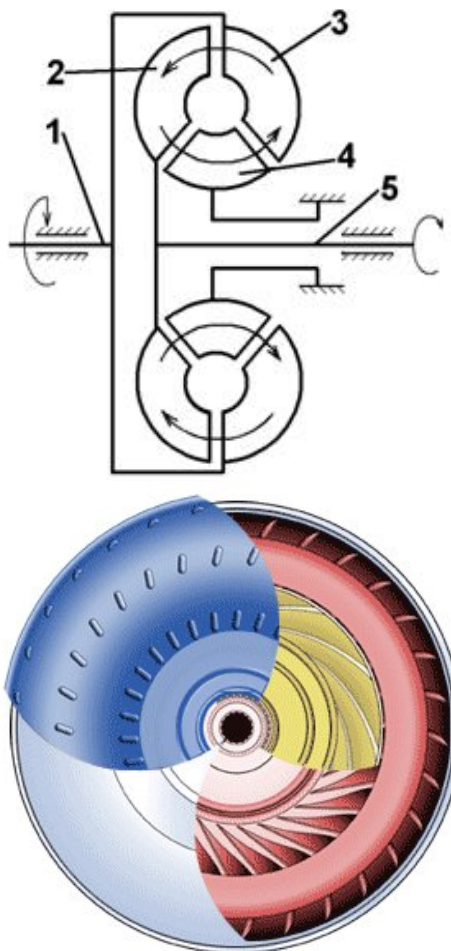


Рис. 5.1.4. Схема гідротрансформатора:

1 – вал насосного колеса; 2 – колесо турбінне; 3 – колесо насосне; 4 – колесо реакторне;

ГТР є виконану в єдиному блоці конструкцію, що складається з трьох коліс: насосного, турбінного і реакторного, заповнену робочою рідиною.

Насосне колесо сполучене з двигуном і являє собою відцентровий насос, в якому механічна енергія двигуна перетворюється на кінетичну енергію рідини.

В турбінному колесі відбувається зворотний процес перетворення кінетичної енергії рідини на механічну енергію обертання турбіни.

Відавши енергію турбінному колесу, рідина потрапляє на лопатки реактора, які змінюють напрямок потоку рідини таким чином, щоб він потрапляв на лопатки насосного колеса, без зайвих втрат енергії на удар. Процес циркуляції рідини насос – турбіна – реактор повторюється.

За обертання насосного колеса турбінне колесо залежно від навантаження, яку додається до його вала, обертається зі швидкістю в діапазоні від близької до швидкості насосного колеса (навантаження мале), до нульової швидкості (навантаження максимальне) – так званий «стоп-режим» ГТР, за якого насосне колесо продовжує обертатися і двигун не затихне. Крутний момент на вихідному валу зростає до максимального значення.

Електромеханічна трансмісія відрізняється від механічної тим, що замість коробки передач використовується електричний передавач, який складається з генератора й [електродвигуна постійного струму](#). Електричний передавач, як і гідродинамічний, автоматично та безступінчасто змінює крутний момент й швидкість руху відповідно до опору руху. Але у такої трансмісії невисокий ККД, велика маса і вартість. Електромеханічні трансмісії застосовують на промислових тракторах **ДЕТ-250**.

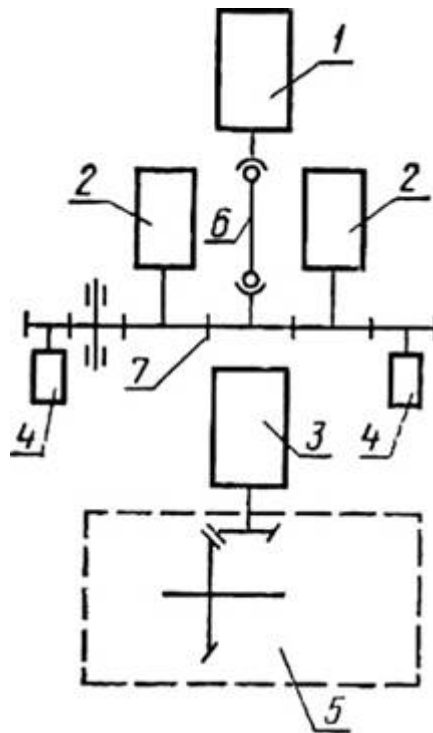


Рис. 5.1.5. Електромеханічна трансмісія трактора ДЕТ-250:

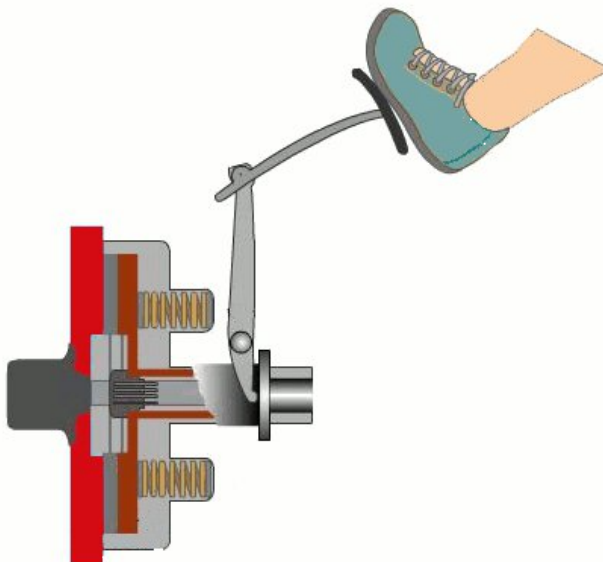
1 – дизельний двигун; 2 і 4 – основні і допоміжні генератори; 3 – електродвигун постійного струму;

5 – задній міст; 6 – карданний передавач; 7 – редуктор

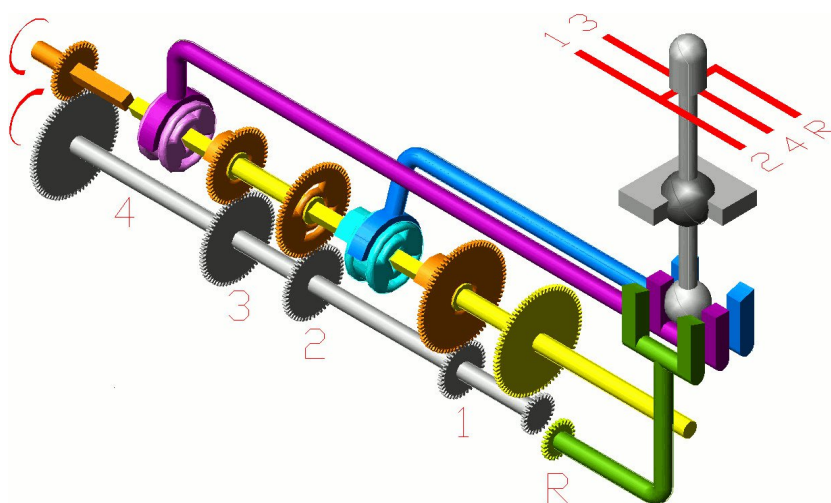
5.1.3. Основні вузли та механізми трансмісій

Найбільш поширеною у машинах є механічна трансмісія. У механічну (ступінчасту) трансмісію входять такі основні механізми.

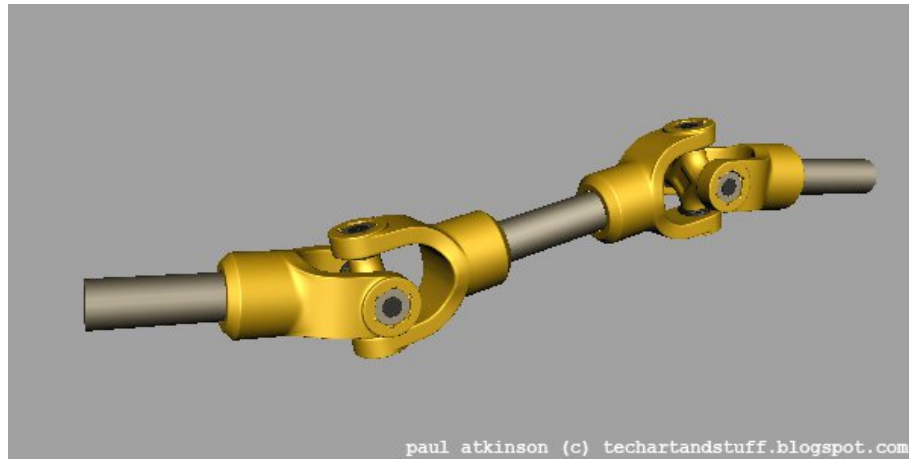
Зчеплення – призначене для плавного від'єднання та приєднання працюючого двигуна і трансмісії, безударного перемикавання передач і рівномірного руху машини з місця.



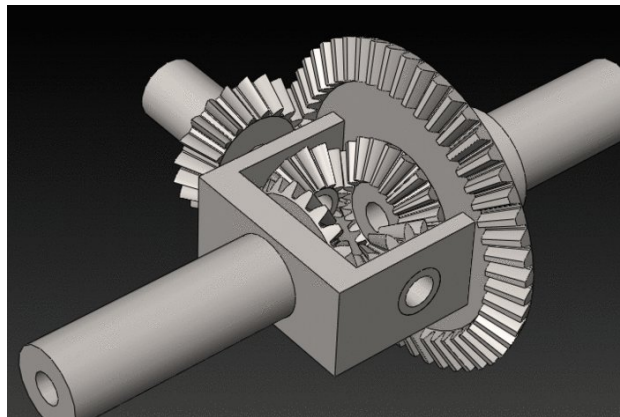
Коробка передач служить для перетворення за величиною і напрямком крутного моменту, який передається від двигуна до ведучих коліс. За допомогою коробки передач відбувається зміна напрямку руху машини і забезпечується довготривале роз'єднання працюючого двигуна з ведучими колесами. Складовою частиною коробки передач може бути роздавальна коробка, яка призначена для поділу крутного моменту і зусилля між ведучими мостами. У коробці передач встановлюється, як правило, ходозменшувач (механізм сповільнених передавачів).



Карданний передавач служить для передачі крутного моменту двигуна (через коробку передач, ходозменшувача, роздавальну коробку) до передніх і задніх мостів трактора.

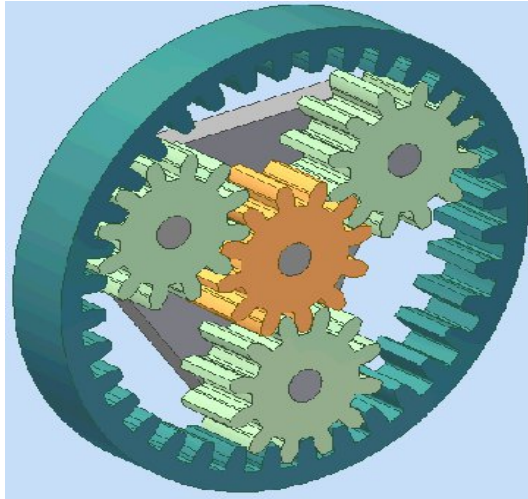


Диференціал є механізмом, який розподіляє крутний момент між вихідними валами і дозволяє їм обертатися з різними швидкостями.

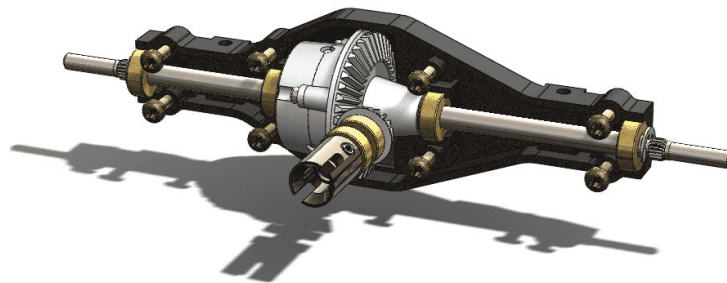


Кінцеві передавачі (колісні редуктори) призначені для додаткового збільшення крутного моменту і зниження швидкості руху трактора.





Передній і задній ведучі мости беруть участь у передачі крутного моменту від двигуна до коліс.



Головний передавач складається з однієї пари конічних шестерень і призначений для збільшення передатного числа трансмісії і передачі обертового руху валам, розміщеним перпендикулярно поздовжній вісі машини.



Питання для самоконтролю

1. [Яке призначення трансмісії?](#)
2. [Назвіть агрегати трансмісії та поясніть їх призначення і функції, які вони виконують.](#)
3. [Які переваги і недоліки мають гідромеханічні передавачі у порівнянні з механічними?](#)

4. Чим відрізняється електромеханічна трансмісія від механічної?