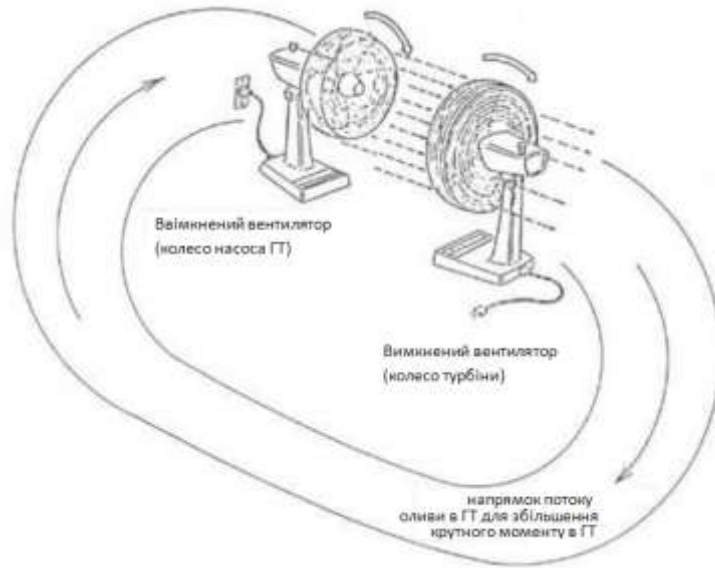


Популярно про принцип роботи гідромуфти та гідротрансформатора

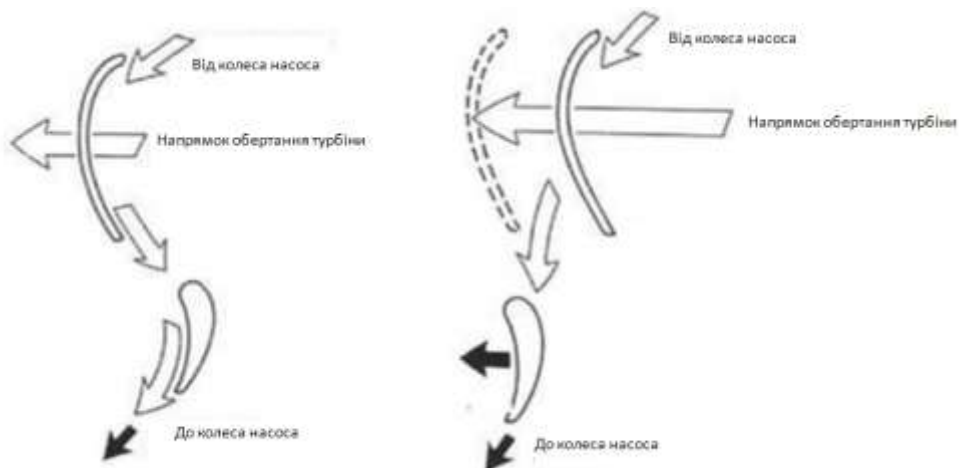


Для ілюстрації принципу дії гідротрансформатора як елемента, що передає крутний момент, скористаємося прикладом з двома вентиляторами. Один вентилятор (насос) включений в мережу і створює потік повітря. Другий вентилятор (турбіна) - вимкнений, однак, його лопатки, сприймаючи потік повітря, створюваного насосом, обертаються. Швидкість обертання турбіни менше, ніж у насоса, вона як би прослизає по відношенню до насоса. Якщо застосувати цей приклад по відношенню до гідротрансформатора, то в ньому в якості вентилятора, включеного в мережу (насоса), виступає крильчатка насосного колеса.

Насосне колесо механічно пов'язано з двигуном. В якості вимкненого вентилятора (турбіни) виступає турбінне колесо, поєднане через шліци з валом АКПП. Подібно вентилятору - насосу, крильчатка насосного колеса гідротрансформатора, обертаючись, створює потік, тільки вже не повітря, а рідини (масла). Потік оливи, як і у випадку з вентилятором - турбіною, змушує обертатися турбінне колесо гідротрансформатора. В даному випадку гідротрансформатор працює як звичайна гідромуфта, лише передаючи допомогою рідини крутний момент від двигуна на вал АКПП, не збільшуючи його. Збільшення обертів двигуна не призводить до скільки-небудь істотного збільшення переданого крутного моменту.

Потік повітря, що обертає лопаті вентилятора - турбіни, розсіюється даремно в просторі. Якщо ж цей потік, який зберігає значну залишкову енергію, направити знову до вентилятора - насоса, він почне обертатися швидше, створюючи більш потужний потік повітря, спрямований до вентилятора - турбіни. Той, відповідно, теж почне обертатися швидше. Це явище відоме як перетворення (збільшення) крутного моменту.

У гідротрансформаторі в процесі перетворення крутного моменту, крім насосного та турбінного коліс включений реактор, який змінює напрямок потоку рідини. Подібно повітря, обертати лопатки вентилятора - турбіни, потік рідини (оливи), обертає турбінне колесо гідротрансформатора, все ще володіє значною залишковою енергією. Статор направляє цей потік назад на крильчатку насосного колеса, змушуючи її обертатися швидше, збільшуючи тим самим крутний момент. Чим менше швидкість обертання турбінного колеса гідротрансформатора по відношенню до швидкості обертання насосного колеса, тим більшою залишковою енергією володіє олива, що повертається статором на насос, і тим більшим буде момент, створюваний в гідротрансформаторі.



За аналогічною схемою працює автоматична трансмісія і при старті з місця. Тільки тепер саме час згадати про педаль газу, натискання на яку збільшує обороти колінчастого валу, а значить, і насосного колеса, і про те, що спочатку автомобіль, а отже, і турбіна перебували в нерухомому стані, але внутрішнє прослизання в гідротрансформаторі не заважало двигуну працювати на холостому ході (ефект вичавленої педалі зчеплення). У цьому випадку крутний момент трансформується в максимально можливе число разів. Зате коли досягнута необхідна швидкість, потреба в перетворенні крутного моменту відпадає.

Гідротрансформатор допомогою автоматично діючого блокування перетворюється в ланку, яка жорстко зв'язує його ведучий і ведений вали. Таке блокування виключає внутрішні втрати, збільшує значення ККД передачі, зменшує витрату палива в сталому режимі руху, а при уповільненні підвищує ефективність гальмування двигуном. До речі, одночасно з метою зниження все тих же втрат реактор звільняється і починає обертатися разом з насосним і турбінним колесом.

Турбіна завжди має швидкість обертання меншу, ніж насос. Це співвідношення швидкостей обертання турбіни і насоса максимально при нерухомому автомобілі і зменшується зі збільшенням його швидкості. Оскільки реактор пов'язаний з гідротрансформатором через обгону муфту, яка може обертатися тільки в одному напрямку, то, завдяки особливій формі лопаток реактора та турбіни потік оливи направляється на зворотну сторону лопаток реактора, завдяки чому реактор заклинюється і залишається нерухомим, передаючи на вхід насоса максимальну кількість залишкової енергії оливи, що збереглося після обертання ним турбіни. Такий режим роботи гідротрансформатора забезпечує максимальну передачу крутного моменту. Наприклад, при рушанні з місця гідротрансформатор збільшує крутний момент майже в три рази.

У міру розгону автомобіля проковзування турбіни щодо насоса зменшується і настає момент, коли потік оливи підхоплює колесо реактора і починає обертати його у бік вільного ходу обгінної муфти. Гідротрансформатор перестає збільшувати крутний момент і переходить в режим звичайної гідромуфти. У такому режимі гідротрансформатор має ККД, що не перевищує 85%, що призводить до виділення в ньому зайвого тепла і, в кінцевому рахунку, збільшення витрати палива двигуном автомобіля.