

Підвищення якості мащення пар тертя-ковзання при створенні сучасної повнопривідної автотракторної техніки оснащеної інтегрованою трансмісією

Бондарев С.Г., к.т.н., доцент, каф. ТС, ІТФ, СНАУ.

Серед головних вимог, які пред'являються до будь якої сучасної техніки є, безпека при експлуатації, економічність, високі техніко-експлуатаційні показники, надійність, тощо.

Сучасна техніка з повнопривідною трансмісією має центр тяжіння вищій за звичайну передньо- чи задньо-привідну, що провокує перевертання на схилах на пересіченій місцевості, або на віражах при швидкісному русі.

Техніко-економічні показники, зазначеної техніки також нижчі за звичайні, оскільки її виготовляють на основі базових агрегатів, які виконані окремими складовими, мають автономну систему мащення (роздавальна коробка, два ведучі мости, коробка швидкостей) при повній відсутності системи фільтрації, що значно скорочує ресурс пар тертя. Мащення пар тертя та кочення здійснюється шляхом окунання її елементів в картер з оливою, що підвищує опір при обертанні, крім того обдування холодним повітрям картерів зазначених вузлів ззовні унеможлиблює прогрівання оливи до робочої температури взимку на рівні 80-90⁰С, оскільки різниця температур оливи в картерах з навколишнім середовищем лежить в межах 30-50⁰С залежно від ступеню навантаження, а при частих зупинках температура оливи практично дорівнює температурі зовнішнього середовища. Також необхідно враховувати ще той факт, що під час руху обдування вузлів та агрегатів трансмісії повітрям, ще більше знижує температуру оливи всередині картера.

З причин зміни в'язкісно - температурних властивостей оливи, має місце погіршення умов мащення, (впритул до виходу вузла з ладу), збільшення внутрішніх витрат в агрегатах трансмісії, що неодмінно зменшує коефіцієнт корисної дії трансмісії та спричиняє підвищену витрату пального. Слід відзначити також результати досліджень з літературних джерел у яких було виявлено, що більшість відмов трансмісії автотракторної техніки мало місце у холодну пору року, в той самий час, коли відмови двигунів були стабільними упродовж усього року і не були суттєвими. З іншого боку, якщо розглянути розподіл енергії, яку отримано під час роботи двигуна внутрішнього згоряння (ДВЗ), орієнтовно третина енергії у вигляді теплової витрачається системою охолодження, тобто це вільна тепла енергія, яка фактично, окрім обігрівання салону автомобіля не витрачається взагалі ніде.

Виникає протиріччя, яке полягає в тому що, з одного боку (зокрема взимку) має місце низька температура у картерах трансмісії, на що витрачається додаткова кількість енергії (пального), з іншого, тепла

енергія, яка через основний радіатор системи охолодження буквально розпилюється у повітря.

Традиційним методом вирішити це протиріччя практично неможливо, оскільки маємо справу з принципово різними системами, трансмісією та ДВЗ. Задача надзвичайно складна, має комплексний характер і для її вирішення необхідно створити раціональну методику в основі якої лежала б енергозберігаюча технологія, яка є і буде надалі надзвичайно актуальною.

Одним з напрямків вирішення цієї проблеми є комплексний підхід, в основі якого лежить максимальна інтеграція традиційної трансмісії з ДВЗ.

Які ж основні ознаки інтегрованої трансмісії відрізняють її від звичайної трансмісії? Перш за все це інтеграція силового агрегату з трансмісією, та розташування її у міжколісній базі автотракторної техніки. Особливістю трансмісії такого типу є те, що осі симетрії усіх валів, крім ведених напіввісей ведучих мостів, лежать у площині, яка орієнтовно походить крізь осі симетрії коліс. Замість традиційної системи охолодження двигуна розроблена двоконтурна мастильно-охолоджуюча система (МОС), в один контур якої, з відповідної ємності нагнітається насосом моторна олива, яка нагрівається у головці блоку циліндрів до 87°C і після фільтрації забезпечує мащення пар тертя самого двигуна, та другий контур, до якого з іншої ємності, другим насосом, нагнітається трансмісійна олива до сорочки охолодження у якій воно розігрівається до 150°C , а після фільтрації, по відповідним оливним магістралям, потрапляє до пар тертя коробки зміни передач, розподільчої коробки та двох ведучих мостів. Складові інтегрованої трансмісії мають систему мащення типу «Сухий картер». Після мащення пар тертя, оливи дренажним блоком кожного з двох насосів, відкачуються до відповідних ємностей, розташованих в одному швидкоз'ємному контейнері. Здійснюючи рух від двигуна до мостів та назад трансмісійна олива віддає тепло до зовнішнього середовища, таким чином охолоджуючись. Моторна олива віддає своє тепло через оливний радіатор, який встановлюється у загальній ємності між двома контурами, таким чином віддаючи тепло та вирівнюючи температуру. У разі суттєвого підвищення температури оливи, його потік перерозподіляється до оливо-повітряного радіатора де воно охолоджується до потрібної температури.

Таким чином реалізація інтегрованих трансмісій є результатом комплексного підходу, який суттєво підвищує якісні експлуатаційні показники (економічність, та надійність), особливо при використанні у холодних кліматичних районах.