

## Двигуни нетрадиційних конструкцій у наземній бойовій техніці

24 лютого Росія розпочала масштабне вторгнення до України. Завдяки спротиву української армії та сил самооборони вже в перші дні агресії російська армія зазнала значних втрат у живій силі та техніці.

Тому вдосконалення бойової техніки на сьогодні є актуальним та пріоритетним напрямком. Своє слово має тут сказати і наука. Тому чергова тема лекції к.т.н., доцента кафедри експлуатації та ремонту машин Тетяни Колеснікової як для цивільного спеціаліста звучить інтригуюче «Перспективи застосування двигунів нетрадиційних конструкцій у наземній бойовій техніці». Інтригуюче і цікаво.

Мета цих робіт полягає в підвищенні маневреності танка на будь-якій місцевості, необхідній для скорочення часу знаходження під вогнем противника, паливної економічності, для підвищення запасу ходу та одна з важливих складових - багатопаливність, щоб танк міг працювати на різних видах палива - бензин, газ.

До двигунів сучасних танків іноземні фахівці пред'являють високі вимоги. Так, згідно з тактико-технічними вимогами, прийнятими в США, вони повинні мати: невеликі габарити і вагу, значний термін служби, високі показники питомої потужності, надійності роботи при температурах від  $-40^{\circ}$  до  $+59^{\circ}$ . Легкий запуск, низьку питому витрату палива, здатність працювати на різних видах палива, безшумність роботи, ремонтпридатність, низьку вартість і так далі.

Бронетанкові війська України можна вважати гордістю Збройних сил. На їхньому озброєнні знаходяться основні бойові танки (ОБТ) Т-64БВ, Т-64БМ «Булат» і ОБТ «Оплот». Останні, на жаль, виявилися занадто дорогими, тому ставку було вирішено зробити на модернізовані «шістдесят четвірки».

Українські танки чудово показали себе під час російського наступу на Україну в 2014-2015 роках. Експерти вважають, що українські танки значно перевершують ОБТ, які може виставити на поле бою Росія - наймасовіший російський танк, Т-72, у всіх його модифікаціях українським машинам не суперник. Навіть російські Т-90 не зможуть успішно протистояти модернізованим Т-64БВ і Т-64БМ.

Усі сучасні танкові двигуни створюються багатопаливними. Здатність двигуна працювати на будь-якому паливі — від дизельного до високооктанових бензинів значно спрощує завдання постачання танкових військ паливом.

Танкові двигуни мають підвищені енергетичні показники і розраховані на роботу до 500-1000 мото-годин, а в окремих випадках і більше.

Важливий показник - маневреність танка. 4. Важливо в бойовій техніці розташування циліндрів.

З розглянутого вище можна зробити висновок, що двигун для танків повинен бути економічним, габаритним, мати змінну ступінь стиску, бути багатопаливним і якнайменше мати вібрацію.

Усім цим вимогам відповідає безшатунний двигун з ККМ. На СЛАЙДІ 5 представлено безшатунний двигун з кривошипно-кулісним механізмом.

У безшатунному двигуні реалізовано два досягнення вітчизняної науки та техніки:

1. Безшатунний силовий механізм із кривошипно-кулісним механізмом.
2. Змінний ступінь стиску на різних режимах роботи двигуна.

Використання безшатунного силового механізму (БСМ) замість традиційного кривошипно-шатунного механізму (КШМ) дозволяє, у порівнянні з КШМ, на 6 - 10% підвищити механічний ККД, збільшити моторесурс циліндро-поршневої групи і забезпечити повну врівноваженість сил інерції. Повна врівноваженість пропонованого двигуна забезпечує низький рівень вібрацій та шуму силової установки будь-якого призначення.

Нові технічні рішення можуть використовуватися як разом (однієї конструкції) так і окремо.

Результатом реалізації запропонованого проекту є створення повністю врівноваженого українського поршневого двигуна, що працює зі змінним ступенем стиску.

Проблема, на вирішення якої спрямований проект: автомобільний поршневий двигун повинен відповідати великій кількості вимог, що пред'являються до автомобільної техніки.

Існує низка вимог, яким сучасні ДВЗ задовольнити ще неспроможні:

1. Ресурс двигуна у середньому не перевищує 2000 мотогодин.

3. Зрівноваженість поршневого двигуна.

Вирішення проблеми, в чому полягає інноваційність пропозиції: пропонувані в даному проекті нові технічні рішення комплексно вирішують завдання створення нового безшатунного двигуна, за рахунок застосування змінного ступеня стиску і нової організації робочого процесу і використання ККМ.

Організація нового РП двигуна з іскровим запаленням полягає у кінематиці поршня.

На кафедрі ЕРМ ведуться теоретичні та дослідно-конструкторські роботи зі створення безшатунного двигуна з ККМ. Протягом останніх п'яти років запропоновано конструкції безшатунного двигуна для легкового автомобіля: зі змінним ступенем стиску та модульним відключенням циліндрів.

При виготовленні двигунів використовувалися матеріали – традиційні для двигунобудування. При використанні в конструкції двигунів з ККМ двох колінчастих валів, з'являється можливість створення повністю зрівноваженого поршневого ДВЗ, у тому числі з невеликою кількістю циліндрів (2 або 4 циліндри).

Такі двигуни сьогодні були дуже затребувані для безпілотних літальних апаратів, де відсутність вібрацій відіграє важливу роль для нормальної роботи чутливої апаратури.

**РЕЗУЛЬТАТИ ТЕОРЕТИЧНИХ ТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ПОКАЗАЛИ НАСТУПНІ ПЕРЕВАГИ БЕЗШАТУННОГО ДВИГУНА ПОРІВНЯНО З ТРАДИЦІЙНИМ.**

- Паливна економічність вища на 10-15% за рахунок кінематики та кращого протікання робочого процесу.
- Повна зрівноваженість двигуна по силам інерції і моментам.
- Низький рівень вібрації та шумувібрація нижча на 3-4 дБ, а рівень шуму менший на 2-3 дБА;
- Вищий ККД двигуна на 10-15%,
- Багатопаливність, яка забезпечується робочим процесом в циліндрі у бензиновому двигуні за рахунок розширення заряду, а в дизелях регулюванням ступеня стиску.
- Більша літрова потужність за рахунок високого ККД (0,8-0,9.)
- Менша питома маса двигуна.
- Вищий ресурс двигуна, який визначається ресурсом ЦПГ (менший знос поршня та циліндра через відсутність бічної сили, що діє на поршень).

Також на цей безшатунний двигун встановлено механізм зміни ступеня стиску (справа вверху).

Тож, як кажуть, велосипед віднайдений давно, але його модернізація триває. Тим паче, є великий простір для нових проривів і винаходів на шляху пошуку більш надійних і кращих в різних вимірах двигунів.