

П. В. Мовчан, Д. Ю. Картовецький

## ВИБІР ШЛЯХІВ МОДЕРНІЗАЦІЇ ПРИВОДУ СПЕЦІАЛЬНОГО ОБЛАДНАННЯ ІСНУЮЧИХ ЗАСОБІВ АЕРОДРОМНО-ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ПОВІТРЯНИХ СУДЕН

**Анотація:** пропонується модернізація силової установки приводу спеціального обладнання засобів аеродромно-технічного обслуговування повітряних суден шляхом заміни бензинового двигуна внутрішнього згорання на сучасні дизельні двигуни з меншою кількістю циліндрів, що сприяє підвищенню ресурсу та зменшенню експлуатаційних витрат.

**Ключові слова:** двигун, силова установка, привід спеціального обладнання, модернізація, засіб рухомості, ресурс, експлуатація.

**Annotation:** The proposed modernization of the power unit for the drive of special equipment used in airfield technical maintenance of aircraft involves replacing the gasoline internal combustion engine with modern diesel engines featuring fewer cylinders, which contributes to increased service life and reduced operating costs

**Keywords:** engine, power plant, special equipment drive, modernization, vehicle, service life, operation.

Застосування засобів аеродромно-технічного забезпечення польотів (ЗАТЗП) для обслуговування повітряних суден (ПС) безпосередньо пов'язано з бойовою готовністю та забезпеченням безпеки польотів авіаційних частин, а також із високою інтенсивністю роботи в будь-який час доби та будь-якої пори року.

Усі зразки ЗАТЗП мають складну конструкцію та специфіку експлуатації, технічного обслуговування і ремонту. Вони вимагають суворого дотримання експлуатаційних норм і техніки безпеки. Більшість з них використовує двигуни внутрішнього згорання (ДВЗ) як основну силову установку (СУ).

Існуючий парк ЗАТЗП має високу мобільність завдяки встановленню на автомобільних шасі. Однак технічний стан деяких ДВЗ досяг критичної межі, що вказує на їх застарілість, низьку економічність і погану екологічність. Технічні параметри нинішніх СУ ЗАТЗП не відповідають сучасним вимогам, що свідчить про необхідність модернізації існуючих силових установок або придбання нових.

Технічний стан старих ДВЗ, які мають великий термін експлуатації та зменшений міжремонтний ресурс, призводить до частих ремонтів і технічного обслуговування, що впливає на боєздатність техніки в цілому. Тому доцільно здійснити модернізацію приводу спеціального обладнання ЗАТЗП, що дозволить забезпечити повну відповідність сучасним вимогам за критеріями надійності, економічності та екологічності.

Модернізація окремих складових частин ЗАТЗП, зокрема силових установок, є ефективною стратегією, оскільки може покращити технічні та екологічні характеристики обладнання. Проте при цьому важливо збалансовано враховувати витрати, ефективність і екологічні переваги вибраних рішень.

Основними напрямки модернізації силових установок є:

- заміна двигуна внутрішнього згорання на електродвигун;
- заміна двигуна внутрішнього згорання на гібридну силову установку;
- перехід до гідروоб'ємного приводу замість традиційного силового агрегату;
- заміна карбюраторного двигуна внутрішнього згорання на дизельний.

Дизельні двигуни, завдяки вищому ступеню стиснення, мають вищий коефіцієнт корисної дії (ККД) порівняно з бензиновими, що забезпечує кращу економічність та ефективність роботи. Хоча вартість технічного обслуговування дизельних двигунів вища, а капітальний ремонт коштує дорожче, їхнє напрацювання до капітального ремонту вдвічі більше, що підтверджує переваги їхнього використання в сучасних засобах аеродромно-технічного забезпечення польотів (ЗАТЗП).

Проведення робіт з модернізації окремих складових частин ЗАТЗП, зокрема силових установок (СУ), особливо під час капітального або регламентованого ремонту, дозволяє значно

покращити характеристики техніки при зменшених фінансових витратах. Це дає змогу отримати більш ефективне обладнання за зниженою вартістю, що є поширеною практикою не лише в збройних силах інших країн, але й серед багатьох компаній та приватних підприємців, які експлуатують ЗАТЗП.

Модернізація ЗАТЗП може значно підвищити їхні технічні характеристики при зниженні витрат. Багато компаній, як вітчизняних, так і іноземних, вже встановлюють сучасні дизельні двигуни, такі як Deutz BF4M2012C, Mercedes OM-366LA, MAN D0826 LF11. Це, звичайно, вимагає додаткових витрат на запасні частини, капітальний ремонт та науково-дослідницькі роботи, що збільшує загальну вартість модернізації. Однак заміна силового агрегату або лише двигуна може призвести до суттєвої економії пального, підвищення крутного моменту та забезпечення високої надійності.

Для модернізації СУ ЗАТЗП рекомендується вибирати замість 8-ми циліндрових бензинових дизельні 4-х циліндрові двигуни, які є аналогічними або кращими за своїми характеристиками, а також застосовувати конструктивні рішення з переобладнання, що дозволяють покращити загальні показники ефективності та надійності техніки при зниженні експлуатаційних витрат (рисунок 1).



Рисунок 1 – Приклад переобладнання СУ ЗР ЗІЛ-131Н з карбюраторного ДВЗ на дизельний на ДП “45-й ЕМЗ” (м. Вінниця)

Дизельні двигуни можуть бути адаптовані для встановлення на засобах аеродромно-технічного забезпечення польотів (ЗАТЗП) і відзначаються високою надійністю, що дозволяє здійснювати їх обслуговування та ремонт безпосередньо на підприємстві. За технічними характеристиками дизельні двигуни можуть не тільки відповідати, але й перевищувати бензинові аналоги з точки зору таких параметрів, як максимальна потужність, максимальний крутний момент, тип палива, мінімальна питома витрата палива, маса двигуна, ресурс до ремонту та ціна.

Експлуатація дизельних двигунів на ЗАТЗП є значно економічнішою завдяки зниженню витрат на паливо і збільшенню міжремонтного ресурсу. Це, в свою чергу, призводить до зменшення витрат на технічне обслуговування та ремонт, що дозволяє подовжити термін служби техніки. Завдяки такій модернізації можна збільшити експлуатаційний ресурс ЗАТЗП до 5 років, що підвищує ефективність і знижує загальні витрати на їх утримання.

#### Список використаних джерел

1. Інформаційно-довідкове видання від 2024 року № ПвВП 32-03(12).01 “Засоби аеродромно-технічного забезпечення польотів авіації”.
2. Наказ Генерального штабу Збройних Сил України від 19.08.2013 р. № 179 “Про затвердження Інструкції з визначення річних норм витрат моторесурсів засобів аеродромно-технічного обслуговування літальних апаратів Збройних Сил України”
3. Додаток № 2 до наказу МО України № 1 від 06.01.1999 р. “Норми витрати пального, масел, мастил і спеціальних рідин при експлуатації, ремонті та консервації військової техніки та озброєння ЗС України”.

4. Звіт з НДР (остаточний). Спеціальна тема. Шифр “Кондиціонер” МОУ, ХНУПС. – Х., держ. реєстр. № 0123U104062, Інв. № 19911, 2023. – 187 с. Краснокутський В.М., Вахнюк С.А. та інші, усього 20 осіб.

5. Звіт з НДР (заключний). Спеціальна тема. Шифр “Рухомість-МЗ” МОУ, ХНУПС. – Х., держ. реєстр. № 0101U002285, Інв. № 4179/2 та №4180/2, 2017. – 411 с. Рогозін І.В., Литовченко Д.М. та інші, усього 25 осіб.

6. Дизельний двигун Deutz BF 4 M 2012 C – DEUTZ AG (Дойц, Дойтц) в Україні - <https://deutz.com.ua/ru/products/bf-4-m-2012-c/>.

**Мовчан Павло Вікторович** – Харківський національний університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, доцент кафедри № 205, Харків, Україна; email: [movchan\\_pv@ukr.net](mailto:movchan_pv@ukr.net); ORCID <https://orcid.org/0009-0002-4464-0950>.

**Картовецький Данило Юрійович** – Харківський національний університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, слухач штатний, Харків, Україна; email: [kartoveckiy\\_d@ukr.net](mailto:kartoveckiy_d@ukr.net); ORCID <https://orcid.org/0009-0009-5773-8018>.

**Pavlo Viktorovych Movchan** – Kharkiv National University of the Air Forces named after Ivan Kozhedub, associate professor of department No. 205, Kharkiv, Ukraine; email: [movchan\\_pv@ukr.net](mailto:movchan_pv@ukr.net); ORCID <https://orcid.org/0009-0002-4464-0950>.

**Danylo Yuriyovych Kartovetskiy** – Kharkiv National University of the Air Forces named after Ivan Kozhedub, full-time student, Kharkiv, Ukraine; email: [kartoveckiy\\_d@ukr.net](mailto:kartoveckiy_d@ukr.net); ORCID <https://orcid.org/0009-0009-5773-8018>.