**Тарапата Всеволод Всеволодович. Удосконалювання експлуатації суднових дизелів регенерацією властивостей їх основних елементів : Дис... д-ра наук: 05.08.05 – 2005**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Тарапата В.В. Удосконалювання експлуатації суднових дизелів регенерацією властивостей їх основних елементів. – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.08.05 – Суднові енергетичні установки. – Одеська національна морська академія, Одеса, 2005.  Вперше розроблені принципи забезпечення заданої довговічності суднових ДВЗ шляхом регенерації властивостей робочих поверхонь його основних елементів у різних полях у період експлуатації і при ремонті. Отримано моделі переносу речовини на поверхню деталі під дією градієнтів діючих полів, визначені їх структура і встановлені кількісні співвідношення. Запропоновано варіаційний принцип аналізу існуючих і синтезу нових технологій підвищення довговічності. На прикладі плунжерних пар ПНВТ і голівок поршнів середньообертових суднових дизелів запропонований і реалізований новий підхід до усунення у нерівномірних полях специфічних експлуатаційних ушкоджень деталей.  Для забезпечення коректності при зіставленні технологій підвищення довговічності деталей СДВЗ запропоновано замість дискретних оцінок елементів режимів і властивостей робочих поверхонь, які одержуються у результаті їх застосування, використовувати інтегральні характеристики; визначені їх чисельні значення.  З урахуванням проведених іспитів регенерованих деталей і поверхонь запропонована концепція та рекомендації по використанню при ремонті дизелів регенерованих деталей із заданою довговічністю, що дозволяє зменшити витрати на придбання запасних частин і упровадити вже освоєні СРЗ України технології регенерації. | |
| |  | | --- | | Незважаючи на значний обсяг виконаних до дійсного часу НДР і впровадження їх результатів, проблема удосконалювання технічної експлуатації і підвищення довговічності основних елементів суднових дизелів, як і раніше, залишається актуальною. Її причини лежать у відсутності єдиного, науково обґрунтованого підходу до розуміння довговічності як критерію, що формується при виготовленні деталі, її експлуатації, технічному обслуговуванні і ремонті, а також у технологічній відсталості морегосподарського комплексу України в цілому. Це утрудняє вибір стратегії збереження і регенерації властивостей відповідальних деталей СДВЗ. Таким чином, підвищення їх довговічності, як і раніше, уявляє собою важливу науково-прикладну проблему.  У проведених дослідженнях отримано наступні результати.   1. Уперше запропонована концепція розгляду процесів енергоперетворення в СДВЗ, деструкції їх основних елементів при експлуатації і регенерації під час ремонту з загальної платформи, яка заснована на уявленнях термодинаміки необоротних процесів і полягає в розгляді потоків, що виникають спонтанно або створюються цілеспрямовано. Показано структурну подібність зазначених процесів. 2. На цій основі запропоновано розглядати проблему забезпечення довговічності відновлюваних деталей суднових дизелів з позицій, заснованих на опису процесів їх пошкоджуваності в період експлуатації і компенсації ушкодженого шару при ремонті як результату взаємодії потоків речовини в різних полях; отримані відповідні рівняння. Розроблено моделі переносу речовини на поверхню деталі під дією градієнтів концентрації, температури, тиску й електричного поля при використанні ХТО. Їх використання можливе також для опису процесів енергоперетворення в СДВЗ. 3. Уперше запропонований і реалізований на прикладі плунжерних пар ПНВТ і голівок поршнів суднових дизелів новий підхід до усунення специфічних експлуатаційних ушкоджень, що характеризуються нерівномірними масовим зносом і розмірними змінами. Показано, що найбільш ефективно воно може бути проведено в нерівномірних полях шляхом раціонального вибору умов переносу речовини на поверхню, яка регенерується, і керування його потоками за допомогою розробленої системи градієнтів. 4. З урахуванням виявленої структурної подібності технологій підвищення довговічності при експлуатації і ремонті, для аналізу існуючих і синтезу нових використано варіаційний принцип, що полягає в представленні складових загального потоку маси наносимої речовини, сформованого в багатомірних полях, у виді готових "блоків", отриманих при розробці локальних математичних моделей масопереносу в одномірних полях. 5. Уперше, з метою забезпечення коректного зіставлення технологій підвищення довговічності деталей СДВЗ, запропоновано замість дискретних оцінок використовувати узагальнені параметри. Для цього елементи режимів і властивості робочих поверхонь деталей, одержувані в результаті їх застосування, розглядалися як випадкові величини, що дозволило робити обробку наявного великого інформаційного масиву методами математичної статистики й одержувати для нього відповідні крапкові та імовірні оцінки. Це дало можливість перейти до порівняння технологій ремонту за критеріями технічної й економічної доцільності з урахуванням особливостей роботи СДВЗ. 6. Основні наукові результати, які отримані при дослідженні викорис-тованих у технологіях підвищення довговічності деталей суднових дизелів багатомірних полів і що дозволили сформулювати приведені вище наукові положення, полягають у наступному.   Визначено структуру полів, запропоновано фізичне трактування і математичні вираження для визначення ряду феноменологічних коефіцієнтів у рівняннях переносу, що характеризують потоки наносимої на поверхню деталі речовини й відбивають елементи режиму ХТО, конструктивні особливості використовуваного устаткування, трибосполучень СДВЗ і умови їх експлуатації.  Отримано аналітичні вираження для розрахунку коефіцієнтів і потоків масопереносу в технологіях підвищення довговічності методами хіміко-термічної обробки, а також кількісні співвідношення між складовими загального потоку, що відносяться до кожного з використаних полів при цементації і насиченні кремнієм сталей.  Розроблено і досліджено процеси регенерації голівок поршнів суднових дизелів та плунжерних пар паливних насосів високого тиску низькотемпературною тепловою і хіміко-термічною обробкою, виявлені закономірності зміни лінійних розмірів і властивостей їх прецизійних поверхонь у залежності від технології регенерації.  Отримано основні рівняння регенерації, що забезпечують компенсацію нерівномірних зносів і мінімізацію деформацій основних деталей СДВЗ.  Визначено чисельні значення для узагальнених характеристик елементів режиму технологій підвищення довговічності деталей СДВЗ, одержуваних у результаті їх застосування властивостей робочих поверхонь та енергоємності технологій регенерації для деталей у цілому і питомої енергоємності для робочих поверхонь, що формуються; це дозволило здійснити коректне порівняння і вибір технологій підвищення довговічності для різних деталей дизеля.  Отримано дані по відносній зносостійкості робочих поверхонь регенерованих деталей в умовах прискорених іспитів і підконтрольної експлуатації, зроблена оцінка техніко-економічної ефективності технологій підвищення довговічності.   1. Практична цінність результатів, отриманих при проведенні дійсного дослідження, полягає в наступному.   На основі наукових результатів розроблені математичні моделі технологій підвищення довговічності і регенерації зношених поверхонь, а також програми для розрахунку процесів переносу при ХТО.  Запропоновано новий спосіб відновлення рухливих сполучень прецизійних деталей, отримано на нього авторське посвідчення.  Розроблено технологічні інструкції регенерації плунжерних пар ПНВТ і відновлення голівок поршнів суднових дизелів ДКРН – 45/120. Зазначені ТІ погоджені з Регістром і впроваджені для відновлення спробних партій деталей на базі СРЗ "Україна".  Розроблено рекомендації для механіків суден щодо удосконалення технічної експлуатації суднових дизелів шляхом використання регенерованих деталей з визначеною довговічністю.   1. Проведений комплекс прискорених іспитів робочих поверхонь і натурних іспитів регенерованих плунжерних пар ПНВТ, а також достатня кореляція отриманих у дослідженні даних з результатами підконтрольної експлуатації голівок поршнів, відновлених по інших технологіях, підтверджує вірогідність і ефективність запропонованих автором нових підходів до збільшення довговічності. При 1-кратному відновленні вона зростає не менш чим на 30 % і забезпечує, в такий спосіб, підвищення ефективності експлуатації транспортних суден. 2. Виконані дослідження дозволили сформулювати новий перспективний, на думку автора, науковий напрямок – "Удосконалювання технічного рівня і підвищення ефективності експлуатації суднових енергетичних установок регенерацією властивостей робочих поверхонь їх основних елементів під час експлуатації і ремонту". Проведення НДР по цій тематиці дасть можливість поширити пропоновані в роботі підходи до формування довговічності СТЗ не тільки на ряд інших відповідальних деталей суднових дизелів, але і на інші види суднового енергетичного устаткування. | |