**Олійник Олександр Купріянович. Підвищення довговічності деталей дизельних двигунів насиченням робочого шару високодисперсними домішками : Дис... канд. наук: 05.02.01 – 2008**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Олійник О.К.**Підвищення довговічності деталей дизельних двигунів насиченням робочого шару високо дисперсними домішками.  Рукопис. Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.02.01 – матеріалознавство. Харківський національний автомобільно – дорожній університет. Харків, 2007.  Дисертація спрямована на підвищення довговічності деталей дизельних двигунів шляхом насичення робочого шару їх поверхонь високодисперсними домішками на основі природних серпентинітів, діамантів вибухового синтезу та оксидів кремнію, алюмінію і магнію.  Виконані комплексні дослідження, які дозволили визначити ефективність використання високодисперсних домішок для підвищення зносостійкості деталей двигунів та запропонувати модель утворення вторинних захисних структур аморфного типу при їх використанні. Формування таких структур проходить шляхом активації градієнтів хімічного потенціалу, мікропластичних та дифузійних процесів, що підвищують концентрацію вакансій і сприяють аморфним перетворенням в приповерхневих шарах. Вивчено особливості структурно-фазового складу досліджених робочих поверхонь, продуктів зношування. Досліджені причини і характер руйнування матеріалів під час випробувань на зношування.  Дослідження робочих поверхонь показали, що при випробуваннях з введенням високодисперсних домішок в моторну оливу утворюються робочі поверхні з підвищеним рівнем твердості та пластичності. На поверхнях тертя виявлені гребневидні утворення, так звані „хвилі пластичності”, які свідчать про підвищену рухомість тонкого приповерхневого шару, що призводить до зменшення сил тертя та підвищення зносостійкості внаслідок відсутності накопичення енергії деформування.  Запропоновано нову модель утворення вторинних захисних структур аморфної та мікрокристалічної будови, яка обумовлює доцільність введення в зону контакту декількох взаємодіючих між собою високодисперсних домішок.  Результати випробувань дали змогу впровадити рекомендації щодо скорочення терміну обкатки тепловозних дизельних двигунів з використанням високодисперсних домішок оксидів, та запропонувати состави до моторної оливи на початкових та завершальних етапах обкатки. | |
| |  | | --- | | 1. Дисертаційна робота направлена на вирішення науково-технічної проблеми підвищення довговічності та характеристик працездатності деталей дизельних двигунів шляхом насичення робочого шару високодисперсними твердими домішками стабільних сполук. Їх використання для підвищення характеристик працездатності та зменшення енерговитрат в останні роки поширюється, але механізм дії на цей час ще достатньо не вивчено, тому такий напрямок досліджень є важливим і актуальним. В роботі вивчається взаємодія робочих поверхонь деталей з високодисперсними домішками на основі природних серпентинітів (НІОД, РВС), діамантів вибухового синтезу та оксидів кремнію, алюмінію і магнію. 2. Вивчено вплив різних високодисперсних домішок на зношування матеріалів деталей двигунів. Запропоновано модель утворення вторинних захисних структур аморфного типу при їх використанні - шляхом активації дифузійних та мікропластичних процессів, накопичення зверхрівноважного рівня вакансій і розтягуючих напружень під час тертя, які сприяють аморфним перетворенням в приповерхневих шарах. 3. Запропоновано нову модель утворення вторинних захисних структур аморфної та мікрокристалічної будови, яка обумовлює доцільність введення в зону контакту декількох високодисперсних домішок. Дослідження показали, що введення в зону контакту двох чи більше домішок призводить до їх взаємодії, внаслідок чого, вторинні захисні структури утворюються переважно за рахунок матеріалів домішок при мінімальній участі у зношенні основного матеріалу деталі. 4. Проведено моделювання роботи деталей дизельних двигунів в умовах лабораторних та стендових випробувань на серійних машинах тертя типу СМЦ-2 та 2070 СМТ-1, а також на спеціально сконструйованій та виготовленій машині зі зворотно-поступовим рухом для випробувань на зношування деталей циліндро-поршньової групи дизельних двигунів. Показано формування робочих шарів поверхонь деталей з підвищеним рівнем працездатності шляхом насичення їх високодисперсними домішками. Насичення домішками типу НІОД та РВС на основі природних серпентинітів суттєво, більш ніж в 4 рази, підвищує зносостійкість хромованих поршньових кілець, при цьому у 1,5 – 2 рази зменшується коефіцієнт тертя. 5. Дослідження робочих поверхонь показали, що при випробуваннях з введенням високодисперсних домішок в моторну оливу утворюються робочі поверхні з підвищеним рівнем твердості та пластичності. На поверхнях тертя виявлені гребневидні утворення, так звані „хвилі пластичності”, які свідчать про підвищену рухомість тонкого приповерхневого шару, що призводить до зменшення сил тертя та підвищення зносостійкості внаслідок відсутності накопичення енергії деформування. 6. Введення високодисперсних діамантів вибухового синтезу в електролітичне хромове покриття поршньових кілець призводить до підвищення його зносостійкості у 2 рази, при цьому дещо знижуються значення коефіцієнту тертя, а також зношення поверхні зразків гільз циліндрів. Випробування спряження колінчастий вал – вкладиш підшипника тепловозних двигунів показали, що високоефективним засобом підвищення їх зносостійкості є домішки високодисперсних діамантів. Зношування зразків вала зменшується в 1,4 раз, вкладишів в 4,5 раз. Виявлено також скорочення терміну стабілізації і значень моментів тертя при припрацюванні вкладишів підшипників із бабіту Б2, та із алюміній-олов`яного сплаву АМО1-20. 7. Зважаючи на те, що додатки випробуваних високодисперсних домішок суттєво підвищують зносостійкість робочих поверхонь деталей, їх використання на початку заводської обкатки тепловозних двигунів слід вважати недоцільним, оскільки це призведе до стабілізації відхилень від форми, затягуванню, а то й до неможливості виходу двигунів на номінальну потужність. Але на завершальних етапах обкатки, для формування аморфної структури і вторинних захисних структур робочих поверхонь, такі додатки є корисними. 8. Випробування по визначенню впливу додатків високодисперсних оксидів– SiO2, Al2O3 та MgO на задиростійкість та значення коефіцієнтів тертя деталей спряження: гільза циліндра – поршньове кільце показали, що порізне їх введення призводить до підвищення коефіцієнтів тертя. Але сумісне їх використання в деяких пропорціях покращують показники тертя та задиростійкість. Одержані результати випробувань дали змогу впровадити рекомендації щодо скорочення терміну обкатки тепловозних дизельних двигунів на 30% з використанням високодисперсних домішок оксидів, та запропонувати состави до моторної оливи на початкових та завершальних етапах обкатки | |