

#### РЕФЕРАТ

Дмитриченко М.Ф., Шапошніков Б.В., Кошелєв В.Г., Мельник О.В. Модульний принцип в технології автомобілебудування. / Микола Федорович Дмитриченко, Борис Вікторович Шапошніков, Володимир Георгійович Кошелєв, Ольга Вікторівна Мельник // Вісник НТУ. – К.: НТУ – 2012. – Вип. 26.

В статті викладено системний підхід до використання модульного принципу в автомобілебудуванні. Приведено метод заміщення виробу структурованою множиною модулів.

Об'єкт дослідження – технологічний процес виготовлення автомобілів.

Мета роботи – розкрити основи побудови модульних технологічних процесів.

Метод дослідження – аналіз особливостей побудови модульних процесів.

Прогнозні припущення – інформація для фахівців в галузі автомобілебудування.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** МОДУЛЬНИЙ ПРИНЦИП, ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС, МОДУЛЬ ПОВЕРХОНЬ, МОДУЛІ БАЗУЮЧІ, РОБОЧІ ТА ЗВ'ЯЗУЮЧІ.

#### ABSTRACT

Dmytrychenko M.F., Shaposhnikov B.V., Koshelev V.G., Melnyk O.V. Module principle is in technology of automotive industry. / Mykola Dmytrychenko, Boris Shaposhnikov, Vladimir Koshelev, Olga Melnyk // Visnyk NTU. – K.: NTU. – 2012. – Vol. 26.

The article described a systematic approach to the use of modularity in the automotive industry. Here are the method of substitution products structured set of modules.

Object of study – process of manufacture cars.

Purpose – to reveal the basis of modular construction processes.

Research method – analysis features modular construction processes.

Forecast assumptions - information for professionals in the automotive industry.

**KEY WORDS:** MODURAL PRINCIPLE, TECHNICAL PROCESS, MODULES SURFACES, MODULE BASING, WORKING AND BINDING.

#### РЕФЕРАТ

Дмитриченко Н.Ф., Шапошников Б.В., Кошелєв В.Г., Мельник О.В. Модульный принцип в технологии автомобилестроения. / Николай Федорович Дмитриченко, Борис Викторович Шапошников, Владимир Георгиевич Кошелєв, Ольга Викторовна Мельник // Вестник НТУ. – К.: НТУ. – 2012. – Вып. 26.

В статье изложен системный подход в применении модульного принципа в автомобилестроении. Приведен метод замещения изделия структурированным множеством модулей.

Объект исследования – технологический процесс изготовления автомобилей.

Цель работы – раскрыть основы построения модульных технологических процессов.

Метод исследования – анализ особенностей построения модульных процессов.

Прогнозные предположения – информация для исследователей в области автомобилестроения.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** МОДУЛЬНЫЙ ПРИНЦИП, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС, МОДУЛЬ ПОВЕРХНОСТЕЙ, МОДУЛИ БАЗИРУЮЩИЕ, РАБОЧИЕ И СВЯЗЫВАЮЩИЕ.

УДК 621.525.(088.8)

### КРІОГЕННЕ УСТАТКУВАННЯ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ЗНОСОСТІЙКИХ МАТЕРІАЛІВ В ДІАПАЗОНІ ТЕМПЕРАТУР 77...323 К

Дмитриченко М.Ф., доктор технічних наук  
Шапошніков Б.В., кандидат технічних наук  
Кошелєв В.Г.,  
Мельник О.В.

Дослідження властивостей зносостійких матеріалів в широкому діапазоні температур пов'язано зі значними труднощами у зв'язку з відсутністю спеціальної випробувальної апаратури [1].

Сучасний кріостат для регульованого охолодження містить ємність з холодоагентом та холодопровідом у вигляді труби, яка заповнена технічним войлоком, один кінець якого занурений у рідкий гелій, а до іншого кінця кріпиться мідний блок з випробувальним зразком. Подача рідкого гелію до мідного блоку відбувається по технічному войлоку за рахунок капілярних сил. Регулювання температури блока здійснюється охолодженням верхнього торця при випаровуванні рідкого гелію та одночасному нагріванні його бокової поверхні електричним нагрівачем [2].

Недоліком такого устаткування є неможливість створення рівномірного поля в масі мідного блока шляхом нагрівання його бокової поверхні, що не дозволяє проводити градування датчиків теплового потоку або вимірювання теплофізичних властивостей речовини з високою точністю.

Авторами пропонується кріогенне устаткування, яке дає можливість позбавитися цих недоліків.

Устаткування складається з мідного тримача 1, який виконано у вигляді циліндричного тіла, яке проводить тепло та має зі сторони холодопровіда наскрізні радіальні канали 2 для пари холодоагенту (рис.1). До нижньої частини тримача 1 закріплено холодопровід 3. Холодопровід 3 виконано у вигляді труби з діелектричного матеріалу, заповненої металоволокнистою структурою, яка виготовлена з дроту з високим електричним опором. Холодопровід 3 має також дві пари електродів 4 та 5, які електрично з'єднані з металоволокнистою структурою. Нижня частина холодопровіду 3 занурена у ванну 6 з холодоагентом, наприклад азотом. На мідному тримачі 1 в ізолюваному корпусі 7 встановлено термостовпчик, до складу якого входить градуйований датчик 8 та градуіровочний нагрівач 9, контрольний датчик 10 та охоронний нагрівач 11. Термостовбчик зверху підтиснуто гвинтом 12.

Робота устаткування виконується наступним чином.

При подачі напруги на електроди 4 та 5, величина якої визначається певною температурою термостатування, в нижній частині холодопровіда відбувається випаровування холодоагенту, а в верхній – підігрів його пари, яка проходить через радіальні канали тримача 1 і поступає до газового об'єму ванни 6. Тут вона частково конденсується, а частково випускається в

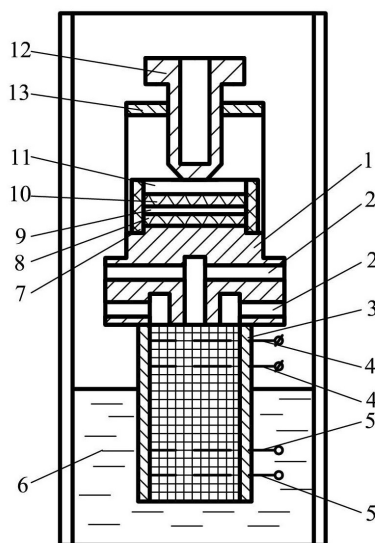


Рисунок 1. – Спеціальне устаткування для дослідження

атмосфери. При градуванні датчиків теплового потоку на градуіровочний нагрівач 9 подають напругу живлення, при цьому в градуйованому датчику 8 збуджується термо-ЕДС. Компенсація теплових втрат через верхню поверхню градуіровочного нагрівача здійснюється за допомогою охоронного нагрівача 11, напругу живлення якого підбирають таким чином, щоб сигнал контрольного датчика 10 був рівний нулю. Теплота, що виділяється в термостовпчику, передається тримачу 1, від якого відводиться парами холодоагенту, що мають потрібну температуру. Інтенсивність тепловідведення регулюється шляхом зміни швидкості протікання пари холодоагенту через канали тримача, яка досягається підвищенням потужності, що відводиться до нижнього нагрівача. Температуру градування регулюють шляхом зміни співвідношення напруг, що підводяться до нижніх 5 та верхніх 4 електродів, тобто співвідношення потужності випаровування холодоагенту і нагрівача його пари.

Випробування зразків із зносостійких матеріалів проводять без використання термостовбчика (датчика 8, нагрівачів 9 та 11). Контроль відбувається за допомогою датчика 10 [3].

Використання в даному устаткуванні термостатування холодопровіда, який заповнено металоволокнистою структурою з дроту (Ш 0,1...0,3 мм) з високим електричним опором та має дві пари електродів, дозволяє використовувати останній як «насос» для подачі холодоагенту і, як об'ємний нагрівач, який забезпечує рівномірне нагрівання пари холодоагенту за перерізом холодопровіда. Точність регулювання температурного рівня відводу тепла, а відповідно, і точність градуювання датчиків теплового потоку підвищується. За експериментальними даними точність градуювання підвищується на 10-12%.

#### ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Приборы для исследования теплофизических свойств материалов. Сборник. Киев, «Наукова думка», 1984, с. 122.
2. Бойчук В.М., Амелин Э.А. и др. Криостат для регулируемого охлаждения с тепловой трубой открытого типа «ПТЭ». 1987, №2, с. 261-262.
3. Герещенко О.А., Шапошников Б.В., Остапенко А.В. Устройство для термостатирования. Авторское свидетельство №1032431 от 30.07.1983 г.

#### РЕФЕРАТ

Дмитриченко М.Ф., Шапошников Б.В., Кошелев В.Г., Мельник О.В. Криогенне устаткування для дослідження зносостійких матеріалів в діапазоні температур 77...323 К. / Микола Федорович Дмитриченко, Борис Вікторович Шапошников, Володимир Георгійович Кошелев, Ольга Вікторівна Мельник // Вісник НТУ. – К.: НТУ – 2012. Вип. 26.

В статті запропоновано експериментальне криогенне устаткування для дослідження зносостійких матеріалів в діапазоні температур 77...323 К, робота устаткування ґрунтується на використанні капілярного ефекту в металоволокнистій структурі, яка виготовлена з дроту з високим омичним опором в поєднанні з нагріванням регульованим за програмою електричним струмом, що подається на електроди.

Об'єкт дослідження – зносостійкі матеріали.

Мета роботи – дослідження властивостей зносостійких матеріалів.

Метод дослідження – підтримання температури зносостійкого матеріалу під час досліджень в діапазоні температур 77...323 К.

Прогнозні припущення – інформація для фахівців в галузі матеріалознавства.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** ЗНОСОСТІЙКІ МАТЕРІАЛИ, МЕТАЛОВОЛОКНИСТА СТРУКТУРА, КРИОГЕННА ТЕМПЕРАТУРА, ЕЛЕКТРИЧНИЙ ОПІР.

#### ABSTRACT

Dmytrychenko M.F., Shaposhnikov B.V., Koshelev V.G., Melnyk O.V. Cryogenic equipment for the study of wear-resistant materials in the temperature range 77...323 K. / Mykola Dmytrychenko, Boris Shaposhnikov, Vladimir Koshelev, Olga Melnyk // Visnyk NTU. – K.: NTU. – 2012. – Vol. 26.

The paper suggests experimental cryogenic equipment for research of wear-resistant materials in the temperature range 77...323 K, the equipment is based on the use of capillary effects in metal fibrous structure, which is made of wire with high electrical current supplied to the electrodes.

Object of study – durable materials.

Purpose – to study the properties of wear-resistant materials.

The aim – to maintain temperature wear-resistant materials during doslilzhen in the temperature range 77...323 K.

Forecast assumptions – information for professionals in the field of materials science.

**KEYWORDS:** WEAR-RESISTANT MATERIALS, METAL FIBROUS STRUCTURES, CRYOGENIC TEMPERATURES, ELECTRICAL RESISTANCE.

#### РЕФЕРАТ

Дмитриченко Н.Ф., Шапошников Б.В., Кошелев В.Г., Мельник О.В. Криогенное устройство для исследования износостойких материалов в диапазоне температур 77...323 К. / Николай Федорович Дмитриченко, Борис Викторович Шапошников, Владимир Георгиевич Кошелев, Ольга Викторовна Мельник // Вестник НТУ. – К.: НТУ – 2012. – Вып. 26.

В статье предложено экспериментальное криогенное устройство для исследования износостойких материалов в диапазоне температур 77...323 К, работа устройства базируется на использовании капиллярного эффекта в металловолоконистой структуре, которая изготовлена из проволоки с высоким сопротивлением в сочетании с нагреванием по программе электрическим током, который подается на электроды.

Объект исследования – износостойкие материалы.

Цель работы – исследование свойств износостойких материалов.

Метод исследования – поддержание температуры износостойкого материала во время исследования в диапазоне температур 77...323 К.

Прогнозные предположения – информация для исследователей в области материаловедения.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** ИЗНОСОСТОЙКИЕ МАТЕРИАЛЫ, МЕТАЛЛОВЛОКНИСТАЯ СТРУКТУРА, КРИОГЕННАЯ ТЕМПЕРАТУРА, ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ.

УДК 621.891

## ПІДВИЩЕННЯ ДОВГОВІЧНОСТІ ТРИБОСПРЯЖЕНЬ З УРАХУВАННЯМ ВПЛИВУ НА КОНТАКТНІ ПОВЕРХНІ СУЧАСНИХ НАНОМОДИФІКАТОРІВ

Дмитриченко М.Ф., доктор технічних наук

Міланенко О.А., кандидат технічних наук

Савчук А.М., кандидат технічних наук

Білякович О.М., кандидат технічних наук

Лізанець В.І.

Постановка проблеми. Необхідність збільшення потужності при одночасному зниженні об'ємів і мас ДВЗ змушує дослідників використовувати нові конструктивні рішення, нові матеріали для вузлів тертя ЦПГ (технології їх обробки) і нові мастильні матеріали. Провідні дизелебудівні фірми практично завершили дослідження в області конструктивної та технологічної оптимізації. Розроблено також змащувальні оливи, що забезпечують оптимальний ресурс і достатньо низькі втрати на тертя і угар, як наприклад, зокрема моторна олива АРІАН Ультрагаз для дизель-генераторів когенераційних установок [1,2] та ін. оливи. В даний час дослідження ведуться в основному в області автоматизації оптимального робочого процесу. Однак, ринок постійно поповнюється все новими і новими додатковими присадками, добавками та мастильними композиціями. Причому 80% з них - імпортного виробництва, і навряд чи, їх виробляють лише для України.

Метою роботи являлось збільшення довговічності вузлів тертя ДВЗ вітчизняного виробництва (з пробігом до капітального ремонту 100 - 300 тис. км) за рахунок розширення навантажувально-швидкісного діапазону, зниження інтенсивності втомного та корозійно-механічного зношування. Особливо це важливо в період припрацювання та пуску машини, коли структура граничної плівки при введенні в оливу зокрема антифрикційної добавки сприяє зміцненню поверхневих шарів металу, що забезпечує підвищення їх зносостійкості.

Зміцнення поверхневих шарів досягається введенням в оливу антифрикційних добавок в оптимальній концентрації - ультрадисперсних частинок (3 – 70 нм), зокрема фулеренів C<sub>60</sub> і фулереноподібних структур. Вибір, в якості наномодифікатора – фулерену, обумовлений тим, що потрапляючи в зону тертя, фулеренові структури вносять структурні зміни в поверхню тертя, які здатні її модифікувати в триботехнічно вигідному напрямку. Принципова відмінність фулерена від інших наномодифікаторів полягає в тому, що в триботехнічну систему вноситься речовина, що ініціює самоорганізовані процеси у вигляді утворення самогенеруючих органічних плівок (СОП) [3]. СОП є механо-хімічним окислювально-полімеризаційним процесом за участю кисню повітря при каталітичній дії активованого тертя металу. СОП є високоякісним змащувальним матеріалом, що характеризується антифрикційними властивостями і протизношувальною ефективністю, які протидіють втомному зношуванню. СОП не втрачають ефективності в найважчих умовах тертя – при високих температурах і низьких швидкостях, особливо, в умовах припрацювання, де ні гідродинамічні, ні структуровані шари, ні мила не здатні забезпечити стабільну мастильну дію. Окремо це важливо для пуску машин, коли спостерігаються умови для створення схоплювання І-го роду (невеликі швидкості та великі контактні напруження). У міру формування і адаптації граничних