

[1] Jiang W. C., Chen W., Woo W., Tu S. T., Zhang X. C., Em V. Effects of low-temperature transformation and transformation-induced plasticity on weld residual stresses: Numerical study and neutron diffraction measurement // *Materials & Design*. – 2018. – Т. 147. – С. 65-79.

[2] Науменко А.А. Теоретическое обоснование использования магнитного структурного анализа для оценки механических свойств деталей / В.М. Власовец, А.А. Науменко, В.Н. Заец // *MOTROL*. – Lublin-Rzeszow., 2015. – Vol.17, № 7. – С.113-121

[3] Villa M., Niessen F., Somers M. A. J. In Situ Investigation of the Evolution of Lattice Strain and Stresses in Austenite and Martensite During Quenching and Tempering of Steel // *Metallurgical and Materials Transactions a-Physical Metallurgy and Materials Science*. – 2018. – Т. 49A, № 1. – С. 28-40.

[4] Науменко А.О. Исследование влияния виброобработки на упрочнение структурных составляющих стали 10/ Скобло Т.С., Власовец В.М., Науменко А.О., Дудников И.А. // *Вісник ХНТУСГ*. – Харків, 2015. – вип. 158. – с.279–287

## **КОМПЛЕКСНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРИ РОЗРОБЦІ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ПІДВИЩЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ДЕТАЛЕЙ МАСЛЯНОГО ШЕСТЕРЕНОГО НАСОСУ**

### **COMPLEX RESEARCHES IN THE DEVELOPMENT OF THE TECHNOLOGICAL PROCESS OF IMPROVING THE OPERATING PROPERTIES OF OIL GEAR PUMP PARTS**

*Д-р техн. наук Л.А. Тимофеева, Л.В. Волошина*  
*Український державний університет залізничного транспорту (м. Харків)*

*Tymofeieva L. Doc. Sciences (Tech.), Voloshyna L.*  
*Ukrainian State University of Railway Transport (Kharkiv)*

Умови експлуатації машин і агрегатів вимагають високої якості, надійності і довговічності їх деталей. В процесі зношування рівень триботехнічних властивостей деталей знижується. Це пов'язано з тим, що при експлуатації пар тертя має місце зниження твердості та фізико-механічних властивостей, а також накопичення і розвиток ушкоджень.

Масляний насос типу НШ є одним з важливих вузлів мастильної системи двигунів, що забезпечує циркуляцію мастила в системі змащення. Вихід з ладу окремих елементів насоса через зношування, приводить до нестабільної роботи двигунів. В наш час у світовій практиці розроблено ряд методів підвищення триботехнічних властивостей матеріалів. Однак, як показала практика, ці методи не забезпечують необхідну зносостійкість. Тому ведуться дослідження, пов'язані з розробкою нового методу поверхневого зміцнення, який би забезпечував підвищення експлуатаційних характеристик поверхонь пар тертя. Особливу увагу приділяють тим методам та способам, які забезпечують не тільки досягнення заданих властивостей, але й гарантують екологічну чистоту технологічного процесу.

При проведенні комплексних досліджень з розробки нового технологічного процесу підвищення експлуатаційних властивостей деталей масляного шестеренного насоса доцільно застосувати прості інструменти якості, що дозволяють розробити питання першочергового вирішення, на основі контролю

діючого процесу, збирання, опрацювання та аналізування отриманих фактів з метою подальшого поліпшення якості процесу. Вони дозволяють вчасно виявляти і відображати невідповідності, встановлювати основні фактори для першочергового реагування і розподіляти ресурси з метою ефективного вирішення цих проблем [1].

Сім основних інструментів якості [1] — набір інструментів, що дозволяють полегшити завдання контролю поточних процесів і надати різного роду факти для аналізу, коригування та поліпшування якості процесів.

Для розробки заходів з комплексних досліджень при розробці нового технологічного процесу підвищення експлуатаційних властивостей деталей масляних шестеренних насосів була використана діаграма Ісікави. Вона дозволяє унаочнити етапи проведення досліджень. Розроблена діаграма наведена на рис. 1.



Рис.1. Розроблена діаграма Ісікави для комплексних досліджень

Унаочнення комплексу досліджень при розробці нового технологічного процесу за допомогою діаграми Ісікави дозволило системазувати розробку технології обробки деталей масляного насоса в парогазовому середовищі водного розчину алюмохромфосфатного з'єднання [2, 3], яка має такі переваги: підвищення зносостійкості пар тертя, за рахунок утворення на поверхні деталей аморфних структур, оксидів ( $Fe_2O_3$ ) та шпінелей ( $Fe_3O_4$ ); скорочення періоду припрацювання пари тертя; значне скорочення часу на обробку деталі порівняно з традиційними технологіями ХТО; забезпечення дифузійного насичення у важкодоступних місцях; відносно невелика собівартість, ресурсозбереження і екологічна чистота, завдяки низькій концентрації насичуючих елементів.