

Milan Edl, Dr. Ing.

Orcid 0000-0003-0761-7882

University of West Bohemia

Oleksandr Petrov, Ph.D.

ORCID 0000-0002-0487-6240

Vinnytsia National Technical University

IMPROVEMENT OF HYDRAULIC MANIPULATOR JOINT ASSEMBLIES BASED ON INDUSTRY 4.0 TECHNOLOGY

Joint assemblies of hydraulic manipulators are critical elements that determine positioning accuracy, productivity, and service life of manipulator-type machines. Traditional design approaches do not provide an optimal balance between strength, weight, and wear resistance under intensive operation conditions.

The implementation of Industry 4.0 technologies opens new opportunities for improving joint assemblies. The use of digital twins allows modeling the behavior of assemblies in real-time, predicting wear, and optimizing parameters before production begins. Integration of IoT sensors into joint designs enables continuous monitoring of temperature, vibrations, loads, and clearances, facilitating the transition from scheduled to predictive maintenance.

Artificial intelligence and machine learning analyze arrays of operational data to identify patterns of material degradation and optimize operating modes. Additive manufacturing technologies create opportunities for producing topologically optimized joint assemblies with complex internal structures that are impossible to achieve using traditional methods.

The proposed approach involves creating an intelligent resource management system for joint assemblies based on a digital platform. Experimental studies have shown a service life increase of 35–40% and maintenance cost reduction of 25% compared to traditional designs.

The integration of Industry 4.0 technologies into the design of hydraulic manipulator joint assemblies ensures a qualitative transition to intelligent next-generation machines with predictable operational characteristics.

References

1. Kagermann, H., Wahlster, W., Helbig, J. (2013). Recommendations for Implementing the Strategic Initiative INDUSTRIE 4.0: Final Report of the Industrie 4.0 Working Group. «Forschungsunion», Frankfurt am Main: acatech – National Academy of Science and Engineering, 82 p.

2. Zheng, P., Wang, H., Sang, Z., et al. (2018). Smart Manufacturing Systems for Industry 4.0: Conceptual Framework, Scenarios, and Future Perspectives. «Frontiers of Mechanical Engineering», 13(2), 137–150. DOI: 10.1007/s11465–018–0499–5.

УДК 621.355:62–82

Єременко Р.О.

ORCID 0000-0001-6497-7994

Державний університет

«Київський авіаційний інститут»

ПІДВИЩЕННЯ ЖИВУЧОСТІ ЕЛЕКТРОГІДРАВЛІЧНИХ СИСТЕМ ШЛЯХОМ КОНВЕРСІЇ АКБ НА АЛЮМОКАЛІЄВИЙ ЕЛЕКТРОЛІТ

Системи керування гідравтоматикою критично залежать від надійного живлення (24 В, постійний струм). Стандартні свинцево-кислотні джерела безперебійного живлення (ДБЖ) швидко деградують через сульфатацію в умовах нерегулярного підзаряду та глибокого розрядження.

Одним з можливих рішень даної проблеми є конверсія відпрацьованих або нових стартерних акумуляторних батарей (АКБ) шляхом заміни електроліту (H_2SO_4) на водний розчин алюмокалієвих галунів ($AlK(SO_4)_2$).

У випадку відпрацьованих АКБ процес конверсії частково розчиняє сульфати на поверхні активної маси пластин (за умови, що вони не зруйновані), тим самим певною мірою відновлюючи їхню ефективну площу. У випадку з новими АКБ плавна заміна електроліту дозволяє зменшити його кислотність, запобігти утворенню нерозчинних