

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ОБЪЕКТА С ПОМОЩЬЮ ЦИФРОВЫХ ДВОЙНИКОВ

Показаны преимущества и недостатки основных вариантов технического обслуживания промышленного объекта с фокусом на прогнозное обслуживание. Представлена методика проведения такого обслуживания, разработанная специалистами ООО «ХЕКСА». Показано, как с помощью цифровых двойников и анализа ретроспективных данных на их основе можно не только определить ресурс объекта, но и причины возникновения отклонений, снижающих его ресурс. Обозначена важность не только построения пространственной геометрии объекта, но и моделирование процесса сборки объекта, что позволяет говорить о появлении отклонений на всех этапах производства объекта. На примере исследования трещинообразования и изломов бандажей электровозов показана эффективность разработанной методики прогнозирования ресурса объекта как в части определения максимального числа циклов до разрушения, так и в части выявления источника напряжений, снижающего ресурс объекта.

Ключевые слова: 3D моделирование, цифровой двойник, прогнозирование, метод конечных элементов, железнодорожное колесо.

Куликов Игорь Николаевич – канд. техн. наук, ООО «ХЕКСА».

Список литературы

1. Козочкин М.П., Сабиров Ф.С., Боган А.Н. и др. Мониторинг состояния технологического оборудования на промышленных предприятиях // Вестник УГАТУ. 2013. №8 (61). С. 56 - 62.
2. Кольцов А.Г. Диагностика технического состояния металлорежущего оборудования // Омский научный вестник. 2011. №. 3 (103). С. 79 - 82.
3. Ковалев А.В., Трушин Н.Н., Сальников В.С. Прогнозирование технического состояния технологического оборудования // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. 2014. Вып. 11: в 2 ч. Ч. 2. С. 554 - 560.

Kulikov I.N. Technical state prediction using digital twins

The paper discusses the merits and drawbacks of various maintenance scenarios for industrial plant with the focus on predictive maintenance. A maintenance procedure developed by HEXA LLC specialists is presented. The paper shows how digital twins and historical data analysis on their basis allow to assess the object's service life and identify the causes of deviations resulting in life losses. It emphasizes the importance of both developing the object's spatial geometry and simulating its assembly process for detecting the deviations at all production stages. With the case study of investigating cracks and fractures formation in binding belts of electric locomotives the paper showcases the effectiveness of the developed service life prediction procedure in both assessing the maximum number of cycles before failure and identifying the stress source diminishing the object's life.

Keywords: 3D modeling, digital twin, prediction, finite element method, train wheel.

