

УДК 658.51

ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ДВОЙНИКОВ ПРИ РЕМОНТЕ ИЗДЕЛИЙ

Илья Константинович Хрячков

Студент 1 курса

кафедра «Инструментальная техника и технологии»

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана

Научный руководитель: В.В. Хряčkова,

кандидат технических наук, доцент кафедры «Технология машиностроения»

Тулский государственный университет

При ремонте деталей машин важной задачей является установление причины неисправности. Каждый вид повреждения возникает при определенных ошибках изготовления, вследствие неправильной эксплуатации или же некачественной сборке.

Методы организации и управления ремонтом сложного оборудования, во всех отраслях промышленности во многом идентичны и входят в планово-предупредительную систему ремонта оборудования. При этом осуществляется сбор объективной информации о работе и состоянии оборудования с максимальным использованием возможностей ЭВМ. Это является функциями, которые должна решать автоматизированная система управления ремонтом оборудования - АСУ ремонт. В этой задаче существенно может помочь использование цифровых двойников изделий.

Цифровой двойник изделия - система, состоящая из цифровой модели изделия и двусторонних информационных связей с изделием и (или) его составными частями. Цифровая модель включает систему математических и компьютерных моделей, а также электронных документов изделия, описывающая структуру, функциональность и поведение вновь разрабатываемого или эксплуатируемого изделия на различных стадиях жизненного цикла, для которой на основании результатов цифровых и (или) иных испытаний по ГОСТ 16504 выполнена оценка соответствия предъявляемым к изделию требованиям [1]. Цифровая модель должна описывать структуру, функциональность и поведение разрабатываемого или эксплуатируемого изделия на тех стадиях жизненного цикла, которые установлены в соответствующих технических заданиях. Жизненный цикл изделия включает этапы проектирования, изготовления и эксплуатации. Данные этапы могут включать программные комплексы, которые включают в себя расчет технических параметров деталей, проектирование специального инструмента, используемого при изготовлении.

Рассмотрим использование цифровых двойников при ремонте червячной передачи. Червячные редукторы достаточно широко используются в различных областях хозяйства. Длительный период эксплуатации червячных редукторов приводит к приобретению зубьями червячного колеса оптимального профиля, соответствующего параметрам червяка. В связи с этим задача ремонта червячной передачи сводится к нарезанию нового колеса с параметрами, определяемыми условиями зацепления его с частично изношенным червяком.

Трудность приобретения или изготовления таких колес состоит в том, что оборудование является, как правило, уникальными, изготавливаются единичными экземплярами или покупается за рубежом. Поэтому параметры червячных передач, тем более изношенных, в конкретных производственных условиях являются неизвестными.

Для решения подобных проблем предлагается создать программный модуль, входящий в состав цифрового двойника, позволяющий рассчитать параметры передачи,

смоделировать деталь, сравнить полученный двойник с изношенным образцом и сделать выводы по производству, монтажу и эксплуатации изделия.

Литература

1. ГОСТР 57700.37—2021. Компьютерные модели и моделирование. ЦИФРОВЫЕ ДВОЙНИКИ ИЗДЕЛИЙ. Общие положения: национальный стандарт Российской Федерации : дата введения 2022-01-01/ Федер. агентство по техн. регулированию и метрологии. – Изд. офиц. – М.: ФГБУ "РСТ", 2021. – 11 с.