

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Зубчанинов, В.Г. Процессы сложного нагружения конструкционной стали по пятизвенной кусочно-ломаной траектории деформирования / В.Г. Зубчанинов, А.А. Алексеев, В.И. Гуляев, Е.Г. Алексеева // Вестник Томского государственного университета. Математика и механика. 2019. – № 61. С. 32–44.
2. Алексеев, А.А. Экспериментальное и теоретическое исследование процессов сложного упругопластического деформирования материалов по некоторым многозвенным траекториям / А.А. Алексеев, В.Г. Зубчанинов, В.И. Гуляев // Вестник ЧГПУ им. И.Я. Яковлева Серия: Механика предельного состояния. 2020. – № 3 (45). – С. 64–71
3. Zubchaninov, V.G., Modeling of elastoplastic deformation of structural steel by a trajectory containing three circles touching internally / V.G. Zubchaninov, A.A. Alekseev, V.I. Gultiaev, E.G. Alekseeva // Materials Physics and Mechanics. No 5, Vol. 42, 2019. – P. 528-534.

УДК 677.055.621

К РАСЧЕТУ НАДЕЖНОСТИ НОСОЧНЫХ АВТОМАТОВ

**Березин Л.Н., к.т.н., доц., Рубанка Н.Н., к.т.н., доц.,
Сауляк Б.О., студ., Щербань М.В., студ.**

*Киевский национальный университет технологий и дизайна,
г. Киев, Украина*

Современное машиностроение характеризуется быстрой адаптацией к инновациям на основе изменения технико-технологических требований и разнообразия конструктивных вариантов. Объектом исследований выбран базовый одноцилиндровый носочный автомат (НА) серии ОЗДС, представляющий множество последовательно соединенных механизмов, когда отказ любого из них приводит к отказу НА. Надежность НА имеет важное значение, поскольку в ближайшей перспективе процесс вязания представляется непрерывным и без привлечения обслуживающего персонала. Кроме того, оценка влияния на надежность НА кардинальных изменений его механизмов, особенно при ограничении сроков и бюджета, представляется актуальной. Предлагается методология оперативного анализа влияния на надежность НА инновационных решений по отдельным механизмам. Исследуемым параметром выбрана средняя наработка на отказ T_{cp} . Использовалась эксплуатационная информация об отказах.

Структура автомата обусловлена технологией вязания изделий, когда заданные операции выполняются набором определенных механизмов циклического действия. Для каждого i -го механизма вычисляли количество отказов $[k_i]$ за фиксированное время T_{max} как наибольшее целое от значения

$$k_i = T_{max} / T_i,$$

где T_{max} – максимальное значение в вариационном ряду средних наработок механизмов T_i .

Тогда общее количество отказов НА за время T_{max} составит

$$\nu = \sum_{i=1}^n [k_i].$$

Для вычисления T_{cp} автомата как совокупности механизмов, необходима информация о времени появления отказов. Для этого используем совмещения данных о наработках всех механизмов НА и составляем обобщающую матрицу моментов отказов вида $n \times [k_i]$ [1], а именно

$$T = |T_{ij}|_{n \times [k_i]}$$

где $T_{i[k_i]}$ – момент времени появления $[k_i]$ -го отказа механизма 1 (например, подачи нитей);

T_{n1} – момент времени первого отказа n -ого механизма.

Таким образом, в обозначении T_{ij} имеем: i и j -номера механизмов и их отказов соответственно.

При экспоненциальном законе распределения для вычисления средней наработки используется формула вида

$$T_{cp} = \sum_{i=1}^{\nu} (T_{i+1} - T_i) / \nu.$$

В случае инновационных решений по уменьшению отказов, например для 2-го механизма, строка T_{2j} матрицы включает $[k_2^*]$ отказов за время T_{max} при

$$k_2^* = T_{max} / T'_2$$

и принимает следующий вид: $[T'_2 \ 2 \times T'_2 \ 3 \times T'_2 \dots [k_2^*] \times T'_2]$, вносящий изменения для средней наработки T'_{cp} автомата. Установлено, что увеличение долговечности игл в 2,4 раза повышает T'_{cp} НА с инновационным вязальным механизмом до 1,24 ч.

Таким образом, достаточно вносить в расчеты изменения по надежности только предложенного механизма, а не исследовать автомат в целом.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Корн, Г. Справочник по математике для научных работников и инженеров / Г. Корн, Т. Корн. – Москва : Наука, 1974. – 832 с.