

ВЛИЯНИЕ НАТЯЖЕНИЯ МЕТАЛЛОКОРДА ПРИ НАМОТКЕ НА ЕГО ПРЯМОЛИНЕЙНОСТЬ

Ю. В. Мартьянов

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Для повышения прямолинейности металлокорда используются роликовые деформаторы, которые устанавливаются в канатных машинах в узле намотки металлокорда на приемную катушку [1]. Использование деформаторов является эффективным способом повышения прямолинейности металлокорда [2]. Одним из параметров технологического процесса производства металлокорда, которая влияет на прямолинейность металлокорда, является величина натяжения металлокорда перед его намоткой на приемную катушку.

Цель исследования: определить влияние величины натяжения металлокорда перед его намоткой на приемную катушку на прямолинейность металлокорда после выдержки.

Метод исследования: численное моделирование изгиба металлокорда в деформаторе с варьированием величины натяжения.

Металлокорд представляет собой объемную спираль с заданным шагом спиральной линии согласно требованиям.

Численное моделирование производится в следующей последовательности:

- 1) свивка металлокорда с необходимыми технологическими параметрами и соблюдением степени деформации при свивке;
- 2) изгиб свитого металлокорда на деформирующем ролике с растягивающей нагрузкой в направлении $\pm Z$.

В моделировании приняты следующие положения:

- за основу взят металлокорд конструкции $2 \times 0,25UT$;
- деформирующий ролик принят жестким телом;
- деформирующий ролик принят без геометрических особенностей, т. е. гладким;
- моделирование считается законченным, когда деформирующий ролик имеет полный контакт хотя бы с одним шагом металлокорда;
- расчет ведется без учета скорости намотки металлокорда на приемную катушку;
- в численном моделировании коэффициент трения является константой.

Выходными параметрами являются эквивалентные напряжения от изгиба металлокорда на деформирующем ролике, смещения проволок в конструкции металлокорда, выраженные в изменении положения точек контакта проволок при изгибе на деформирующем ролике.

В модели учитываются напряжения и деформации, полученные в результате свивки. В конструкции металлокорда имеется контакт между проволоками. В процессе изгиба металлокорда на деформирующем ролике появляются эквивалентные напряжения изгиба, а также смещения точек контакта проволок в конструкции металлокорда.

Значение натяжения металлокорда варьировалось от 10 до 20 Н с дискретностью 1 Н. Для каждой точки вычислен критерий Sg для качественной оценки прямолинейности металлокорда [3]. Результаты представлены в виде гистограммы на рис. 1.



Рис. 1. Зависимость критерия Sg от натяжения металлокорда 2x0,25UT перед намоткой

Определено, что влияние натяжения на прямолинейность имеет нелинейный характер. Нелинейность изменения критерия Sg в зависимости от величины натяжения объясняется влиянием конструкции металлокорда на осевой сдвиг (перемещение в направлении оси $\pm Z$). Натяжение может являться одним из параметров для корректировки режима производства металлокорда с повышенным значением его прямолинейности. Использование малого натяжения не рекомендуется по причине возможного брака металлокорда вследствие снижения плотности свивки.

Для металлокорда 2x0,25UT при использовании деформирующего ролика диаметром 45 мм натяжение 17 Н повышает Sg, что снижает прямолинейность металлокорда по сравнению с другими значениями натяжения металлокорда перед намоткой и таким же диаметром ролика.

На основании вышеизложенного можно сделать следующие выводы:

1. Определен подход к построению численной модели изгиба металлокорда в деформаторе.
2. Смещения точек контакта проволок в конструкции металлокорда в направлении оси $\pm Z$ могут оказывать влияние на прямолинейность металлокорда.
3. Определено влияние натяжения металлокорда перед его намоткой на приемную катушку на прямолинейность с помощью критерия Sg.

Л и т е р а т у р а

1. Бобарикин, Ю. Л. Определение влияния диаметра ролика деформации металлокорда перед намоткой на прямолинейность металлокорда после намотки / Ю. Л. Бобарикин, Ю. В. Мартыанов, А. В. Веденеев // Пластична деформація металів : колективна монографія. – 2017. – С. 236–240.
2. Бобарикин, Ю. Л. Способы повышения прямолинейности металлокорда / Ю. Л. Бобарикин, Ю. В. Мартыанов // Современные методы и технологии создания и обработки материалов : сб. науч. тр. : в 3 кн. Кн. 3 Обработка металлов давлением / редкол.: А. В. Белый (гл. ред.) [и др.]. – Минск : ФТИ НАН Беларуси, 2017. – 129 с.

Секция 2. Современные материалы, наноматериалы в машиностроении 121

3. Веденеев, А. В. Зависимость прямолинейности металлокорда от параметров деформации перед намоткой на катушку / А. В. Веденеев, Ю. Л. Бобарикин, Ю. В. Мартьянов ; под ред. В. В. Смильтиной. – М. : Центр. науч.-исслед. ин-т информ. и техн.-экон. исследований чер. металлургии, 2017. – С. 77–81.