

ОПТИМИЗАЦИЯ ДЕФОРМАТОРА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПРЯМОЛИНЕЙНОСТИ МЕТАЛЛОКОРДА

Ю. Л. Бобарикин, Ю. В. Мартьянов

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

Для повышения прямолинейности металлокорда после свивки и намотки на приемную катушку используются деформаторы [1].

Цель работы – оптимизировать деформатор для повышения прямолинейности металлокорда.

К параметрам деформатора металлокорда относятся: диаметр деформирующего ролика, угол охвата металлокордом деформирующего ролика.

Простейший деформатор состоит из одного направляющего ролика и одного деформирующего ролика, который называют роликом обратной деформации (РОД).

Методы исследования: численное моделирование с учетом натяжения металлокорда и степени деформации проволок при свивке в соответствии с технологией свивки; лабораторные испытания, метод локальной оптимизации.

Ключевым параметром деформатора, влияющим на прямолинейность металлокорда, является диаметр деформирующего ролика. Оптимальный диаметр деформирующего ролика обеспечивает высокую прямолинейность металлокорда после свивки [2].

В качестве параметра для поиска оптимального диаметра деформирующего ролика принято следующее предположение: оптимальный диаметр деформирующего ролика должен обеспечивать минимальную относительную разницу осевых смещений проволок совместно с минимальной относительной разницей эквивалентных напряжений в металлокорде при его изгибе в деформаторе. Выполнение данного условия обеспечит максимальную равномерность контактных взаимодействий между проволоками в конструкции металлокорда. Высокая равномерность контактных взаимодействий в металлокорде способствует снижению уровня отклонения от прямолинейности металлокорда.

Разработан подход, согласно которому рассчитывается комплексный критерий качественной оценки прямолинейности металлокорда при использовании деформирующих роликов деформатора различных диаметров. Для поиска оптимального диаметра деформирующего ролика критерий оценки должен быть минимальным. Выполнение этого условия обеспечивает устойчивый режим смещения точек контакта в конструкции металлокорда. Повышается равномерность изменения контактного взаимодействия между проволоками и изменения напряжений, возникающих при изгибе.

В лабораторных условиях были проверены варианты использования деформаторов с варьируемыми параметрами: диаметр деформирующего ролика и угол заправки металлокорда в деформатор. Диаметры деформирующих роликов для эксперимента были выбраны произвольно, исходя из имеющегося набора роликов с

диаметрами: 44, 46, 50, 52, 55 мм. Углы охвата металлокордом деформирующего ролика проверены в диапазоне от 0 до 2 оборотов (0; 0,46; 0,6; 1; 2 оборота) обеспечивались путем изменения положения деформирующего ролика в пространстве.

По результатам лабораторных испытаний по определению прямолинейности металлокорда наиболее предпочтительным является деформирующий ролик диаметром 43–44 мм и вариант заправки металлокорда в деформатор, обеспечивающий угол охвата, равный 0,9–1,1 оборота (324° – 396°). Полученные данные лабораторных испытаний по определению прямолинейности металлокорда соответствуют результатам численного моделирования по качественной оценке оптимизационного критерия. Из этого следует, что полученная модель адекватно и точно описывает процесс изгиба металлокорда на деформирующем ролике деформатора. Также это свидетельствует о корректности выбора оптимизационного критерия модели.

Использование деформирующего ролика рекомендуемого диаметра 43–44 мм снижает отклонение от прямолинейности металлокорда 2x0,30НТ в среднем на 30 % по сравнению с вариантом без использования деформатора.

Согласно данным, полученным в результате моделирования изгиба металлокорда на деформирующем ролике разного диаметра, а также в результате лабораторных испытаний определено:

1) на прямолинейность металлокорда после свивки оказывает влияние диаметр деформирующего ролика деформатора и способ заправки металлокорда в деформатор;

2) значение диаметра деформирующего ролика влияет на уровень напряжений в проволоках в конструкции металлокорда при изгибе и на величину осевых сдвигов проволоки в конструкции металлокорда;

3) для повышения прямолинейности металлокорда необходимо обеспечить равномерность смещения точек контакта проволок в конструкции и минимальное относительное изменение напряжений, возникающих при изгибе.

Дополнительно на относительное изменение изменения напряжений и смещение точек контакта проволок в конструкции металлокорда оказывает величина натяжения при намоте металлокорда на приемную катушку. Следовательно, этот параметр будет оказывать воздействие на прямолинейность металлокорда.

Л и т е р а т у р а

1. Определение диаметра ролика обратной деформации для канатной машины в узле намота металлокорда / Ю. Л. Бобарикин [и др.] // *Обработка материалов давлением*. – 2015. – № 1 (40).
2. Бобарикин, Ю. Л. Определение диаметра ролика обратной деформации для канатной машины в узле намота металлокорда / Ю. Л. Бобарикин, С. В. Авсейков, Ю. В. Мартьянов // *Исследования и разработки в области машиностроения, энергетики и управления: материалы XV Междунар. науч.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, Гомель, 23–24 апр. 2015 г.* / М-во образования Респ. Беларусь, Гомел. гос. техн. ун-т им. П. О. Сухого; под общ. ред. А. А. Бойко. – Гомель: ГГТУ им. П. О. Сухого, 2015. – 531 с.
3. Бобарикин, Ю. Л. Влияние диаметра деформирующего ролика на макроперемещения в металлокорде / Ю. Л. Бобарикин, Ю. В. Мартьянов // *Современные проблемы машиноведения: тез. докл. XI Междунар. науч.-техн. конф. (науч. чтения, посвящ. П. О. Сухому)*, Гомель, 20–21 окт. 2016 г. / М-во образования Респ. Беларусь, ГГТУ им. П. О. Сухого, филиал ПАО «Компания «Сухой» ОКБ «Сухого»; под общ. ред. С. И. Тимошина. – Гомель: ГГТУ им. П. О. Сухого, 2016. – С. 117–118.