

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МЕТАЛЛОКОРДА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Ю. В. Мартьянов

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

Научный руководитель Ю. Л. Бобарикин, канд. техн. наук, доцент

Перспективным изделием металлургической отрасли Республики Беларусь является металлокорд – продукт четвертого металлургического передела. В современной промышленности важно получать продукт с высокой добавленной стоимостью.

Металлокорд является армирующим элементом автомобильных шин и резиновых полотен. К высококачественному металлокорду относится металлокорд высокой прочности, супервысокой прочности и ультравысокой прочности. Одним из качественных показателей металлокорда является его высокая прямолинейность. Это значит, что металлокорд не изгибается при размотке с катушки после изготовления.

Высококачественный металлокорд производят в основном на канатных машинах двойного кручения с использованием дополнительных устройств, которые снижают уровень внутренних остаточных напряжений металлокорда, повышают его прямолинейность. Основным эффектом достигается настройкой агрегатов канатной машины. Одним из возможных приемов повышения прямолинейности металлокорда является регулировка натяжения металлокорда при его намотке на приемную катушку.

Натяжение металлокорда работает совместно с остальными агрегатами узла намотки канатной машины. Следует учитывать, что малое натяжение приводит к снижению плотности свивки металлокорда. Это является браком, так как металлокорд с низкой плотностью свивки расплетается. Высокое натяжение металлокорда деформирует его конструкцию и приводит к переупрочнению, что вызывает хрупкость и снижает эксплуатационные свойства.

Для современных исследований в этом направлении строится численная модель изгиба металлокорда на деформирующем ролике. Варьируемыми параметрами являются диаметр деформирующего ролика и натяжение металлокорда. К примеру, в численной модели один любой фрагмент металлокорда изгибается на деформирующем ролике с выбранным диаметром. На металлокорд приложена растягивающая нагрузка, имитирующая натяжение в направлении намотки. Изгиб осуществляется до тех пор, пока фрагмент металлокорда не будет находиться в контакте с деформирующим роликом. Контакт считается успешным, если хотя бы один шаг металлокорда касается цилиндрической поверхности ролика. Далее производится оценка эффективного напряжения σ и перемещения в осевом направлении приложения натяжения, т. е. в направлении намотки [1].

Пример результатов численного моделирования для натяжения металлокорда с усилием 10 Н представлен на рис. 1.

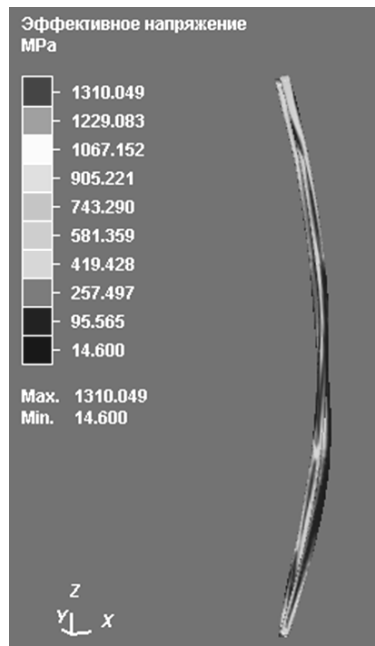


Рис. 1. Пример результатов численного моделирования

Результаты численного моделирования для других вариантов натяжения металлокорда имеют похожий вид. Оптимально сравнивать результаты численной модели, снятые в одной зоне. Для удобства предлагается зона середины шага металлокорда как равноудаленная от границ модели.

Оценка эффективных напряжений из результатов численного моделирования представлена на рис. 2.

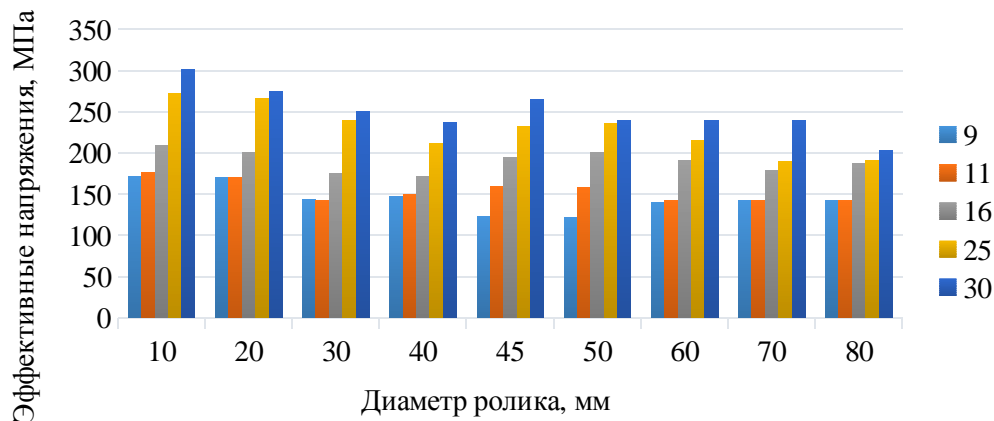


Рис. 2. Результаты численного моделирования изгиба металлокорда на деформирующем ролике диаметром с натяжениями 9, 11, 16, 25, 30 Н

Согласно рис. 2, эффективные напряжения возрастают с увеличением натяжения металлокорда при изгибе. Также эффективные напряжения возрастают с уменьшением диаметра деформирующего ролика. Максимальные напряжения наблюдаются с высоким натяжением и малым диаметром ролика.

Данные, полученные из численного моделирования, позволяют оценивать уровень эффективных напряжений в металлокорде, а также ряд сопутствующих пара-

294 Перспективные направления совершенствования материалов

метров: линейные, плоские, объемные напряжения и перемещения, точки контакта проволок в металлокорде. По полученным данным возможно прогнозировать прямолинейность металлокорда после свивки как одного из важных качественных показателей этого вида продукции.

Л и т е р а т у р а

1. Мартьянов, Ю. В. Моделирование изгиба металлокорда перед намотом в деформирующих устройствах / Ю. В. Мартьянов // Исследования и разработки в области машиностроения, энергетики управления : материалы XVII Междунар. науч.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, Гомель, 27–28 апр. 2017 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. 2017. – С. 93–96.