



УДК 669

Поступила 11.11.2014

Ю. Л. ХУДОЛЕЙ, О. М. МАТВЕЕВ, В. П. ДОМНЕНКО,
ОАО «БМЗ – управляющая компания холдинга «БМК»

СТАБИЛИЗАЦИЯ НАТЯЖЕНИЯ НАМОТКИ МЕТАЛЛОКОРДА

Представлены преимущества новой техники намотки металлокорда на приемную катушку, которая позволяет уменьшить негативное влияние данной операции на прямолинейность металлокорда, повысить качество армированного резинокордного полотна и снизить издержки производства автомобильных шин.

Advantages of the new technology of metal cord winding on master reel which enables to reduce negative influence of this operation on straightness of metal cord, to increase quality of the reinforced rubber-cord cloth and to lower costs of car tires production are presented.

Современная технология изготовления автомобильных шин предусматривает использование ряда стальных армирующих материалов, основным из которых является металлокорд – длинномерное витое проволочное изделие. Производительность и точность процесса производства шин во многом зависят от напряженно-деформированного состояния металлокорда, которое в основном задается на последнем этапе производства металлокорда – его свивке и выражается такими характеристиками металлокорда, как кручение и прямолинейность. Цель настоящей работы – представление преимуществ новой техники намотки металлокорда на приемную катушку, которая позволяет уменьшить негативное влияние данной операции на прямолинейность металлокорда, повысить качество армированного резинокордного полотна и снизить издержки производства автомобильных шин.

Производство современной автомобильной шины трудно представить без металлокорда – витого изделия, состоящего из двух и более круглых стальных проволок, покрытых латунью для прочного сцепления с резиной, позволяющего получить значительный эксплуатационный ресурс шины. Эксплуатационная долговечность современной шины достигается в основном благодаря высоким физико-механическим свойствам стали (прочность, упругость), одним из визуальных проявлений которых является такая технологическая характеристика металлокорда, как прямолинейность. Данная характеристика существенно влияет на напряженно-деформированное состояние резинокордного полотна – резинового полуфабриката, армирован-

ного металлокордом. Выход значений этой характеристики за определенные рамки приводит к значительной деформации резинокордного полотна, делающей затруднительным и даже иногда невозможным использование такого полотна в процессе производства автомобильной шины. Задачей в рамках технологии изготовления металлокорда является формирование прямолинейности в процессе свивки металлокорда по всей длине готового товарного отрезка и удержание ее (сохранение во времени от момента производства до момента переработки) в определенных границах выбранных так, чтобы влияние отклонения от прямолинейности металлокорда на напряженно-деформированное состояние резинокордного полотна было минимальным, не приводящим к катастрофическим последствиям, делающим переработку полотна невозможным.

Как известно, основной техникой обеспечения прямолинейности проволочных изделий служит их знакопеременный изгиб (рихтовка) в многороликовых регулируемых устройствах. Для каждого конкретного случая подбор комбинаций из количества роликов, их диаметров, формы рабочего инструмента и величин деформаций приводит к положительному эффекту, обеспечивая надлежащую прямолинейность проволочного изделия. Финальной стадией производства готового коммерческого отрезка металлокорда, который будет использован для изготовления автомобильной шины, является наматывание его на специальную тару – катушку сразу же после получения необходимых величин прямолинейности в правильно-рихтовальном

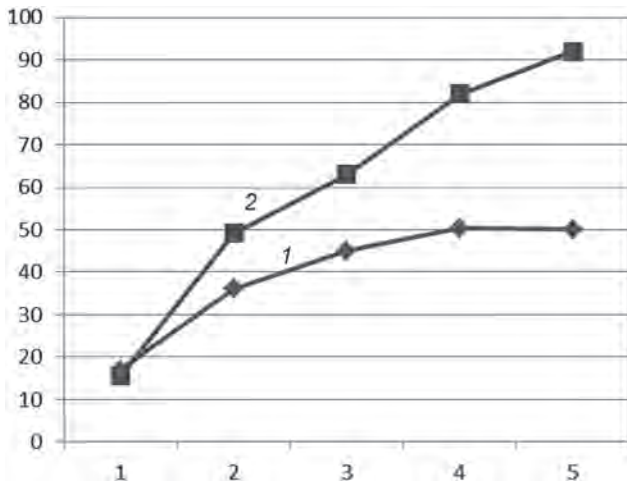


Рис. 1. Изменение отклонения от прямолинейности во времени: 1 – опытный; 2 – серийный. Каждое значение является средним из 50 индивидуальных измерений образцов

устройстве. Важнейший фактор, влияющий на сохранение прямолинейности как по длине отрезка металлокорда, так и во времени (от момента производства до момента переработки у потребителя), – величина натяжения металлокорда, с которым он наматывается на тарную катушку. Слишком большое натяжение вместе с малым радиусом намотки металлокорда на цилиндр катушки и дополнительным изгибающим воздействием последующих намотанных витков корда со временем приводит к значительному отклонению металлокорда от прямолинейного состояния, причем это отклонение металлокорда от прямолинейности в начале катушки может в 5 раз и более превосходить значения отклонения металлокорда от прямолинейности в ее конце (полная катушка). Естественно, что такая значительная разница величин деформации металлокорда по длине коммерческого отрезка приводит к соответствующему формоизменению по длине резинокордного полотна, часто до неприемлемых величин. Логичным выходом из данной ситуации является снижение величин натяжения наматывания металлокорда до значений, обеспечивающих минимально возможную деформацию металлокорда при наматывании его на цилиндр катушки, однако при использовании намоточных устройств с системами обеспечения натяжения наматывания фрикционного типа с постоянным тормозным моментом существуют две технические проблемы:

- установка минимального натяжения в начале катушки приводит с увеличением радиуса наматывания к уменьшению натяжения наматывания до значений, когда обеспечение процесса наматывания металлокорда на катушку невозможно;
- использование минимальных значений натяжения наматывания в устройствах с парами тре-

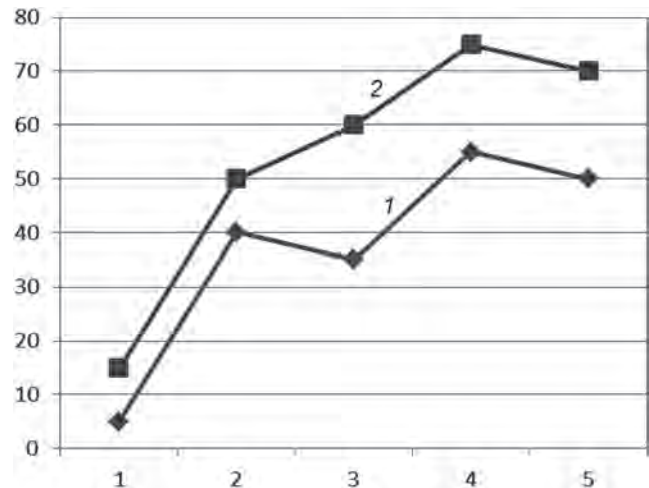


Рис. 2. Изменение размахов значений прямолинейности во времени: 1 – опытный; 2 – серийный. Каждое значение является разностью между минимальным и максимальным значениями прямолинейности из 50 индивидуальных измерений

ния скольжения (фрикционны) в силу особенностей конструкции приводит к значительному разбросу мгновенных величин натяжения, что крайне негативно сказывается на прямолинейности корда по его длине.

Специалистами ОАО «БМЗ» было предложено к опробованию устройство стабилизации натяжения металлокорда, лишенное описанных выше недостатков, позволяющее стабилизировать как мгновенное натяжение металлокорда, так и по всей его длине от начала процесса наматывания до его конца. Кроме того, устройство может работать с одинаково стабильным результатом в широком диапазоне значений натяжения и отличается простотой регулировки. Совместно с одной из электротехнических компаний РБ в конце 2013 г. был реализован проект и проведены опытные и промышленные испытания пилотного образца. Испытания проводились по следующей схеме:

- 1) опытные внутрипроизводственные испытания для выявления достоинств и недостатков новой схемы намотки в сравнении с серийно применяемой;
- 2) опытно-промышленные испытания с опробованием металлокорда у потребителя и получением отзыва о результатах.

Результаты первого этапа испытаний (внутрипроизводственных) приведены на рис. 1, 2.

Изменение отклонения от прямолинейности производили путем замера величины изгиба металлокорда на контрольном отрезке.

Для перехода ко второму этапу испытаний (опытно-промышленному) была проведена договоренность с одним из потребителей металлокорда о переработке опытной партии.

На опытном оборудовании было осуществлено изготовление металлокорда в оговоренных объемах. Опытный объем металлокорда был успешно переработан на заводе потребителя. Получены положитель-

ные результаты со стабилизацией геометрических характеристик резинокордного полотна и письменным одобрением потребителя на применение опытной технологии в промышленных масштабах.