

The dependence of bending rigidity and stretching module of metal-cord of skeleton construction 1xd1+18xd2 on its physical-mechanical characteristics is investigated.

О. А. РЯБЦЕВ, А. В. ВЕДЕНЕЕВ, РУП «БМЗ»

УДК 669

ЗАВИСИМОСТЬ ИЗГИБНОЙ ЖЕСТКОСТИ И МОДУЛЯ РАСТЯЖЕНИЯ МЕТАЛЛОКОРДА ОТ ЕГО ТЕХНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ

Увеличение технического ресурса шин (ходимости) в настоящее время является актуальнейшей задачей. Опыт эксплуатации шин показывает, что решающее влияние на прочностные характеристики шин, определяющие его технический ресурс, ремонтпригодность и другие качественные показатели, оказывают свойства корда — основного конструкционного материала пневматических шин. Кордный каркас является силовым элементом шины, воспринимающим в основном приходящую на нее нагрузку. Корд в шине работает в весьма жестких условиях. Он подвергается разнообразным статическим и динамическим многократным деформациям растяжения, сжатия, изгиба, сдвига, кручения и т.д. Разнообразие условий работы корда вызывает необходимость изучения корда как конструкционного элемента шин.

Напряженно-деформированное состояние корда характеризуется напряжениями, действующими в направлении продольной оси нити $\sigma_{пр}$ деформациями и напряжениями, вызванными изгибом нити и напряжениями, возникающими вследствие взаимодействия корда с резиной τ $\sigma_{п}$ (рис. 1).

При конструировании шин изучение механизма изнашивания шины с учетом боковой и угловой жесткости самой шины и ее элементов

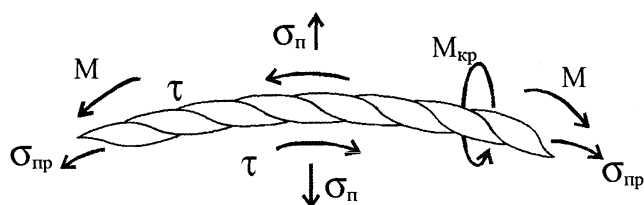


Рис. 1. Схема нагружения корда в резинокордном слое шины: $\sigma_{пр}$ — напряжения в направлении продольной оси корда; $\sigma_{п}$ — напряжения в направлении, перпендикулярном оси корда; τ — касательные напряжения, действующие вдоль корда; M и $M_{кр}$ — изгибающий и крутящий моменты

продолжает оставаться актуальной задачей. Известно, что требуемую жесткость шины обеспечивает ее брекерный слой. Поэтому металлокорд, используемый в брекере, должен иметь достаточно высокий уровень изгибной жесткости. Иная задача лежит на каркасном слое шины. В каркасе шин металлокорд выполняет две основные функции: обеспечение заданных габаритов при ее накачке и обеспечение необходимой работоспособности каркаса при эксплуатации при заданной нагрузке и скорости движения. Таким образом, металлокорд для каркаса должен обладать высокой прочностью и высоким модулем при растяжении. Поэтому при подготовке предложений по перспективным конструкциям металлокорда следует прогнозировать их область применения в зависимости от изгибной жесткости и модуля упругости.

В данной работе исследована зависимость изгибной жесткости и модуля растяжения металлокорда каркасной конструкции 1xd1+18xd2 от его физико-механических свойств.

Исследования проводили на металлокорде конструкций 0,22+18x0,20 СС, 0,20+18x0,175 СС (вариант обычной и сверхвысокой прочности). Исходя из общетехнических представлений на модуль упругости и изгибную жесткость металлокорда, наиболее вероятное влияние могут оказать уровень прочности проволок, величина шага свивки и диаметр свиваемых проволок.

1. Оценку влияния разрывного усилия на модуль упругости и изгибную жесткость проводили на металлокорде 0,20+18x0,175 СС в обычном и сверхвысоком вариантах прочности.

2. Оценку влияния шага свивки на модуль упругости и изгибную жесткость проводили на металлокорде 0,22+18x0,20 СС, изготовленном с шагами свивки 10,0, 12,5, 16,0 и 18,0 мм.

3. Оценку влияния диаметра проволоки на исследуемые параметры проводили на металлокорде конструкций 0,22+18x0,20 СС и 0,20+18x0,175 СС.

Испытания на изгибную жесткость (жесткость по Таберу) проводили согласно действующей методике МВИ 840-ЦЗЛ-166-96. Модуль упругости оценивали на разрывной машине с записью диаграммы растяжения по методике МВИ 840-ЦЗЛ-172-2000 (рис. 2).

Зависимость жесткости по Таберу и модуля упругости от физико-механических характеристик металлокорда различных конструкций приведена в таблице.

Как видно из таблицы, жесткость по Таберу возрастает с увеличением диаметра проволоки, но не зависит от шага свивки металлокорда (в диапазоне применяемых шагов) и прочности проволоки. Модуль упругости повышается с увеличением прочности металлокорда и не зависит от шага свивки и диаметра металлокорда.

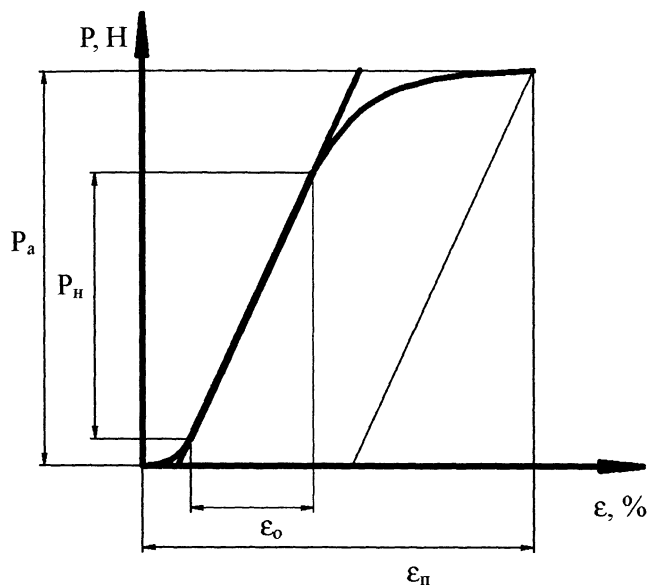


Рис. 2. Диаграмма растяжения металлокорда и определение модуля упругости: P_a – агрегатный разрыв металлокорда; P_n , ϵ_o – растягивающая нагрузка и удлинение, соответствующие началу пластической деформации; ϵ_n – полное удлинение металлокорда при разрыве

Зависимость жесткости по Таберу и модуля упругости от технических характеристик металлокорда типа 1xd1+18xd2

Конструкция	Шаг свивки, мм	Агрегатный разрыв P_a , Н	Жесткость по Таберу TSH	Полное удлинение ϵ_n , %	Относительное удлинение ϵ_o , %	Модуль упругости E_y , Н/м ²	Нагрузка P_n , Н
0,22+18x0,20	10	1677	45	2,05	0,73	1816812520	800
	12,5	1712	48	2,05	0,91	1829090978	1020
	16	1734	47	2,04	0,90	1797836922	1020
0,20+18x0,175 ST	10	1650	26,6	2,48	0,89	1936685807	860
0,20+18x0,175	10	1345	25	2,16	0,87	1941583173	780

Заключение

1. Проведены исследования зависимости изгибной жесткости и модуля растяжения металлокорда конструкций 0,22+18x0,20 СС, 0,20+18x0,175 СС и 0,20+18x0,175 СС ST от его технических свойств.

2. Жесткость по Таберу возрастает с увеличением диаметра проволоки, но не зависит от шага

свивки металлокорда (в диапазоне применяемых шагов) и прочности проволоки.

3. Модуль упругости возрастает с увеличением прочности металлокорда и не зависит от шага свивки.

4. Полученные результаты сравнительных испытаний компактных конструкций можно распространить и на остальные виды металлокорда.