



<https://doi.org/10.21122/1683-6065-2021-3-46-49>  
УДК 669

Поступила 03.08.2021  
Received 03.08.2021

## МОДЕРНИЗАЦИЯ ТОРМОЗНОЙ СИСТЕМЫ РАЗМОТКИ НА КАНАТНЫХ МАШИНАХ

С. С. КОНОВАЛЬЧУК, И. М. ЛИВШИЦ, ОАО «БМЗ – управляющая компания холдинга «БМК», г. Жлобин, Гомельская обл., Беларусь, ул. Промышленная, 37. E-mail: zamm.mic@bmz.gomel.by, тел. 8 02334 5-48-35

*С целью снижения затрат на производство металлокорда в метизных цехах ОАО «БМЗ – управляющая компания холдинга «БМК» проводится работа по модернизации и подбору материалов сменной технологической оснастки. В процессе свивки металлокорда на размотке катушек питания канатных машин используются тормозные устройства, состоящие из диска и секторов (колодок), закрепленных в цепочке. Элементы узла размотки находятся в постоянном контакте, обеспечивая необходимое усилие натяжения размотки тонкой проволоки. Работоспособность тормозных устройств влияет на технологичность свивки, отсутствие обрывов, плотность и геометрическое расположение проволок в свитом металлокорде, удовлетворяющее требования потребителей. Вследствие постоянного контактного трения на высоких линейных скоростях происходит износ тормозных колодок, который приводит к аварийной работе оборудования.*

*В статье рассмотрены результаты испытаний измененного узла размота тонкой проволоки и влияние модернизации на срок службы тормозных колодок.*

**Ключевые слова.** Износ тормозных колодок, стойкость к истиранию, модернизация конструкции тормозных цепочек.

**Для цитирования.** Конавальчук, С.С. Модернизация тормозной системы размотки на канатных машинах / С.С. Конавальчук, И.М. Лившиц // Литье и металлургия. 2021. № 3. С. 46–49. <https://doi.org/10.21122/1683-6065-2021-3-46-49>.

## MODERNIZATION OF THE BRAKE SYSTEM OF UNWINDING ON ROPE MACHINES

S. S. KONOVALCHUK, I. M. LIVSHITS, OJSC “BSW – Management Company of the Holding “BMC”, Zhlobin, Gomel region, Belarus, 37. Promyshlennaya str. E-mail: zamm.mic@bmz.gomel.by, tel. 8 02334 5-48-35

*In order to reduce the cost of producing metal cord in the hardware shops of OJSC “BSW” – the Management Company of the Holding “BMC”, work is underway to modernize and select materials for replaceable technological equipment. In the process of twisting the metal cord on the unwinding of the power coils of rope machines, brake devices are used, consisting of a disk and sectors (pads) fixed in a chain. The elements of the unwinding unit are in constant contact, providing the necessary tension force for unwinding a thin wire. The performance of the braking devices affects the manufacturability of the twist, the absence of breaks, the density and geometric arrangement of the wires in the twisted metal cord that meets the requirements of consumers.*

*Due to constant contact friction at high linear speeds, the brake pads wear out, which leads to emergency operation of the equipment. The article considers the test results of the modified thin wire unwinding unit and the impact of modernization on the service life of brake pads.*

**Keywords.** Wear of brake pads, abrasion resistance, modernization of the design of brake chains.

**For citation.** Konovalchuk S. S., Livshits I. M. Modernization of the brake system of unwinding on rope machines. Foundry production and metallurgy, 2021, no. 3, pp. 46–49. <https://doi.org/10.21122/1683-6065-2021-3-46-49>.

В 2020 г. с целью увеличения износостойкости узлов размотки катушек с тонкой проволокой изменена конструкция тормозных цепочек и секторов колодок. Опытная партия из четырех комплектов цепочек и колодок установлена на канатную машину ТД 2/401. По результатам работы произведена оценка эффективности использования тормозных цепочек и колодок нового типа.

В результате сравнения технологичности свивки металлокорда и степени износа серийных и модернизированных (нового типа) тормозных цепочек и колодок получены следующие результаты:

1. Технологические режимы работы тормозной системы канатной машины, оснащенной серийными и тормозными цепочками и колодками нового типа, находятся на одном уровне.

2. Использование тормозной цепочки нового типа позволяет получить меньший и равномерный износ тормозных колодок (секторов) в сравнении с конструкцией серийно используемой тормозной цепочки.

Общий период эксплуатации до замены тормозных колодок, установленных на серийных тормозных цепочках и цепочках нового типа, составил 95 дней, замену производили по причине истирания рабочей поверхности тормозных колодок. При замене выполнена сравнительная оценка состояния серийных и нового типа тормозных цепочек, а также состояние тормозных колодок (секторов), установленных на них:

- визуальная оценка не выявила разрушений цепочек, звеньев, секторов;
- на тормозных колодках (секторах), установленных на серийных тормозных цепочках, наблюдался односторонний, неравномерный износ (рис. 1).



Рис. 1. Состояние износа тормозных колодок (серийные цепочки)

Из рисунка видно, что на серийных тормозных цепочках наблюдается неравномерный односторонний износ, причиной образования данного дефекта является наличие зазора между звеньями цепи, замковым соединением и корпусом колодки. Из-за выработки отверстий в корпусе колодки зазор в соединениях увеличивается, происходит перекося, как следствие, неравномерный износ тормозных колодок. Аналогичный износ тормозной колодки на измененной тормозной цепочке не наблюдался из-за отсутствия в конструкции модернизированной тормозной цепочки замкового соединения и корпуса колодки (рис. 2).



Рис. 2. Сравнение конструкций серийных и модернизированных тормозных цепочек:  
а – элементы серийной цепочки; б – элементы цепочки нового типа



Результаты измерения износа тормозных колодок на серийных и тормозных цепочках нового типа после 95 дней эксплуатации представлены в табл. 1.

Из таблицы следует, что минимальный уровень толщины рабочей поверхности тормозной колодки на тормозной цепочке нового типа в среднем составил 2,51 мм (диапазон от 2,31 до 2,71 мм), что на 15% выше средних значений толщины (2,13 мм) на серийной тормозной цепочке (диапазон от 2,34 до 1,91 мм); максимальный износ колодок на тормозной цепочке нового типа от начального значения 4,5 мм составил 2,19 против 2,59 мм на серийной тормозной цепочке; разница по износу тормозного сектора в разных точках замера максимально составила 0,77 мм против 0,96 мм на серийной тормозной цепочке.

Полученные данные позволяют сделать вывод о том, что на канатной машине типа TD2/401 с установленными тормозными цепочками новой конструкции наблюдается менее интенсивный и более равномерный износ тормозных колодок в сравнении с серийными тормозными цепочками.

В период расширенных испытаний замечаний по работе тормозной системы от технического персонала не поступало. Для оценки состояния тормозной системы был проведен осмотр тормозных цепочек нового типа, по результатам которого замечаний о состоянии тормозной системы не выявлено. Внешний вид тормозных цепочек показан на рис. 3.

Таблица 1. Результаты измерения толщины рабочей поверхности тормозной колодки

Место установки тормозной цепочки	Номер колодки	Толщина рабочей поверхности колодок на тормозной цепочке нового типа, мм			Толщина рабочей поверхности колодок на серийной тормозной цепочке, мм			Точки замера
		точка А	точка Б	дельта	точка А	точка Б	дельта	
1-я цепочка (внутренний шпулержатель)	1	4,08	3,91	0,17	2,53	1,91	0,62	 Точка А
	2	4,07	4,02	0,05	2,94	2,75	0,19	
	3	3,69	3,26	0,43	3,11	2,98	0,13	
	4	-	-	-	3,54	3,72	0,18	
	5	-	-	-	3,11	3,53	0,42	
2-я цепочка (внутренний шпулержатель)	1	2,31	2,71	0,4	3,32	2,97	0,35	
	2	2,68	3,45	0,77	3,17	3,59	0,42	
	3	3,17	3,84	0,67	3,49	3,51	0,02	
	4	3,36	3,66	0,3	3,16	3,65	0,49	
	5	3,29	3,68	0,39	-	-	-	
1-я цепочка (внешний шпулержатель)	1	3,84	3,61	0,23	3,71	3,1	0,61	 Точка Б
	2	3,20	3,48	0,28	3,17	2,51	0,66	
	3	3,78	3,39	0,39	3,49	3,06	0,43	
	4	3,50	3,58	0,08	3,14	3,34	0,2	
	5	3,57	3,86	0,29	3,35	2,62	0,73	
2-я цепочка (внешний шпулержатель)	1	3,99	4,04	0,05	3,61	2,65	0,96	
	2	3,84	3,76	0,08	2,34	2,77	0,43	
	3	4,14	4,15	0,01	2,6	2,79	0,19	
	4	3,89	4,18	0,29	2,87	3,12	0,25	
	5	3,96	3,88	0,08	3,47	3,48	0,01	
Минимум		2,31	2,71	0,01	2,34	1,91	0,01	
Максимум		4,14	4,18	0,77	3,71	3,72	0,96	



а



б

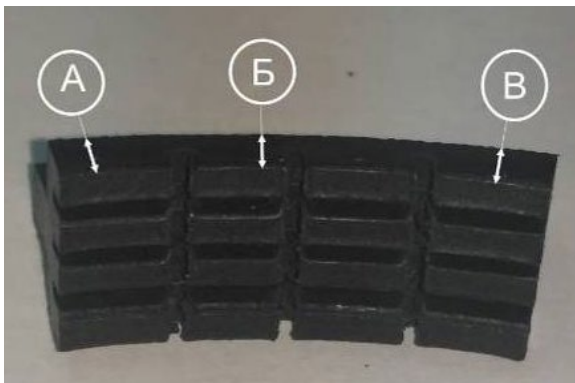


в

Рис. 3. Внешний вид тормозных секторов:  
а – внутренний шпулержатель; б – внешний шпулержатель; в – тормозные цепочки нового типа

Также выполнена проверка тормозных секторов на канатной машине типа TD2/401. Результаты измерений приведены в табл. 2.

Таблица 2. Результаты измерения тормозных секторов канатной машины TD2/401

Место установки тормозной цепочки	Номер колодки	Толщина рабочей поверхности колодок на тормозной цепочке нового типа, мм				Точки замера
		точка А	точка Б	точка В	дельта	
Цепочка внутреннего шпулдержателя	1	4,16	4,0	4,13	0,16	
	2	4,14	4,04	3,86	0,28	
	3	4,06	3,92	3,64	0,42	
	4	4,08	3,85	3,87	0,23	
	5	3,90	4,06	4,1	0,2	
Цепочка внешнего шпулдержателя	1	4,08	3,77	3,80	0,31	
	2	3,69	3,94	4,13	0,25	
	3	3,66	4,04	4,08	0,42	
	4	3,83	4,18	4,18	0,35	
	5	3,86	4,02	4,18	0,32	
Минимум		3,66	3,77	3,64	0,16	
Максимум		4,16	4,18	4,18	0,42	
Среднее		3,95	3,98	4,00	0,29	

Из таблицы следует, что минимальный уровень толщины рабочей поверхности тормозного сектора на тормозной цепочке нового типа после трех месяцев эксплуатации составил 3,66–3,77 мм. Максимальный износ тормозных секторов на измененной тормозной цепочке от начального значения 4,5 мм составил 0,86 мм. Разница по износу тормозного сектора в разных точках замера максимально составила 0,42 мм. Средний износ тормозных колодок за три месяца эксплуатации составил 0,52 мм. Эксплуатация тормозных цепочек нового типа была продолжена без необходимости замены тормозных секторов.

### Выводы

1. При использовании тормозных цепочек и секторов новой конструкции зафиксирован менее интенсивный и равномерный износ тормозных колодок в сравнении с серийными тормозными цепочками.
2. Использование тормозных устройств нового типа позволяет исключить образование одностороннего износа тормозных секторов и обеспечить увеличение стойкости к истиранию их рабочей поверхности на 15%.