



Научная статья
05.17.06 – Технология и переработка полимеров и композитов (технические науки)
УДК 678

doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2022.02.022



ВНЕДРЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ FLEXIBLE SIDEWALL

Иван Николаевич Стрельцов ¹, Александр Анатольевич Беушев ²

¹ ООО «НОРТЕК», г. Барнаул, Россия

² Алтайский государственный технический университет им. Ползунова, г. Барнаул, Россия

¹ user0118@nortec-tyres.com

² baa7@list.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0233-3805>

Аннотация. Российская Федерация в целом и Алтайский край в частности являются агропромышленным комплексом, для которого имеют крупное значение работы, проведенные в части повышения уровня урожая. С целью снижения давления шин на грунт на ООО «НОРТЕК» была разработана и внедрена технология Flexible sidewall. В ходе работы был выполнен анализ внешних характеристик, состава шины, а также воздействия ее поверхности на грунт. Благодаря изменению конструкции и составу резиновых смесей удалось снизить давление эксплуатации в шине до 0,8 кгс/см², увеличив при этом пятно контакта. Особое внимание в исследовании уделено распределению материала в шине, что повлияло на дальнейшие характеристики и показатели. Результаты данного исследования в дальнейшем будут применены для линейки крупногабаритных сельскохозяйственных шин производства ООО «НОРТЕК». Шина 710/70R38 FS, произведенная по технологии Flexible sidewall, прошла испытания и доработки в несколько стадий, после чего шина смогла быть наиболее конкурентоспособной зарубежным аналогам.

Работа будет полезна как специалистам по производству резиновых материалов, студентам, преподавателям химических специальностей, так и кругу читателей, интересующихся современным производством шин и перспективами сельскохозяйственной промышленности.

Ключевые слова: натуральный каучук, давление на грунт, технология Flexible Sidewall, пятно контакта, КГШ шины, деталь каркаса.

Для цитирования: Стрельцов, И. Н., Беушев, А. А. Внедрение технологии Flexible Sidewall // Ползуновский вестник. 2022. № 2. С. 157 – 160. doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2022.02.022. EDN: <https://elibrary.ru/qdbyph>.

Original article

IMPLEMENTATION OF FLEXIBLE SIDEWALL TECHNOLOGY

Ivan N. Streltsov ¹, Alexander A. Beushev ²

¹ LLC "NORTEC", Barnaul, Russia

² Polzunov Altai State Technical University, Barnaul, Russia

¹ user0118@nortec-tyres.com

² baa7@list.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0233-3805>

Abstract: *Studies on increasing the level of yield have the great importance for the Russian Federation as a whole and the Altai Territory in particular as for the agro-industrial complex. LLC "NORTEC" developed and implemented the Flexible sidewall technology in order to reduce tire pressure on the ground. An analysis of the external characteristics, composition of the tire, as well as the impact of its surface on the ground was carried out. It was possible to reduce the operating pressure in the tire to 0.8 kgf / cm², while increasing the contact patch because of change in the design and composition of rubber compounds. Particular attention in the study was paid to the distribution of material in the tire, which influenced further characteristics and performance. The results of these studies will be further applied to the line of large-sized agricultural tires manufactured by Nortek LLC. The tire 710/70R38 FS, produced using the Flexible sidewall technology, was tested and improved in several stages, after which the tire could be the most competitive with foreign analogues.*

The article will be useful both to specialists in the production of rubber materials, students, teachers of chemical specialties and to a circle of readers, interested in modern tire production and the prospects for the agricultural industry.

Keywords: *natural rubber, ground pressure, Flexible Sidewall technology, contact patch, CG tires, carcass detail.*

For citation: Streltsov, I. N. & Beushev, A. A. (2022). Implementation of Flexible Sidewall Technology. *Polzunovskiy vestnik*, (2), 157-160. (In Russ.). doi: 10.25712/ASTU.2072-8921.2022.02.022.

ВВЕДЕНИЕ

Со времен изобретения колеса и шины как таковой прошло много времени. И с каждым днем это изобретение все плотнее и глубже проникало в нашу жизнь и становилось её неотъемлемой частью.

Шинная индустрия, как и развитие техники, не стоит на месте. Любое усовершенствование техники, увеличение её грузоподъемности или мощности приводит к необходимости увеличивать и основные технические и эксплуатационные характеристики шины. Так, след в след, шина и развивается вместе с прогрессом техники.

Целью данной работы является усовершенствование конструкции и потребительских характеристик сельскохозяйственной шины 710/70R38 за счет внедрения технологии Flexible sidewall на производственной площадке ООО «НОРТЕК».

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Сегодня шина 710/70R38 FS является лидером на рынке крупногабаритных сельскохозяйственных шин. Она применяется на тракторах отечественного производства таких компаний, как АО «ПТЗ» и ООО «КЗ «Ростсельмаш».

Российская Федерация в целом и Алтайский край в частности являются агропромышленным комплексом.

Компания ООО «НОРТЕК» является одним из лидеров производства шин в России, в том числе сельскохозяйственных.

В настоящее время на ООО «НОРТЕК» с целью повышения производительности шинных комбинатов за счет снижения времени вулканизации произведена замена перегретой воды на пар. Снижение времени вулканизации за счет замены теплоносителей доказаны многими исследователями [1, 2].

Доработка конструкции шины была начата с целью повышения урожайности за

счёт снижения давления на грунт путем увеличения пятна контакта. Для этого требуется работа шины на сниженном давлении, т. е. шина должна работать как трак (от английского track – «гусеница»).

Решением данной задачи стало применение в боковине шины (наиболее деформируемой и эластичной части шины) натурального каучука вместо синтетического. Это позволило снижать давление в шине при полевых работах до 1 атм., не нанося каркасу шины (резинокордной оболочке) критических повреждений. Естественно, от этого увеличивается пятно контакта и снижается давление на грунт [3].

Натуральный каучук хорошо зарекомендовал себя, он позволяет многократно снижать и повышать давление в шине, повышает эластичность боковины и позволяет ей демпфировать [4].

По появлению шины с такой боковиной данной технологии было дано имя FS (от английского Flexible sidewall – «гибкая боковина»).

Работы по изготовлению шин производились согласно «Технологическому регламенту ООО «НОРТЕК» [5].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Шина успешно прошла стендовые и ЛДИ (лабораторно-дорожные) испытания и сейчас активно реализуется потребителю.

Сравнительный анализ физико-механических показателей и стендовых испытаний приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнение физико-механических показателей резиновой смеси боковины и стендовых испытаний

Table 1 – Comparison of physical and mechanical parameters of the rubber compound sidewalls and bench tests

Наименование показателя	710/70R38 FS	710/70R38
Условное напряжение при удлинении 300 %, МПа	6,4	6,4
Условная прочность при растяжении, МПа	16,5	15,7
Относительное удлинение при разрыве, %	620	590
Ходимость на стендах, км	8200	4640

Однако на этом команда конструкторов ООО «НОРТЕК» не остановилась и пошла дальше – следующей задачей было усиление бортовой зоны, т. к. изменение состава резиновой смеси боковины увеличило нагрузку на жёсткий борт.

Для достижения этой цели была изменена конструкция шины в части увеличения ширины борта. Было увеличено резиносодержание борта с целью усиления плотности посадки шины на обод для исключения негерметичности бескамерной шины и её проворота относительно обода.

Увеличение ширины было выполнено путем доработки вулканизационной оснастки, естественно, с предварительным расчётом необходимой ширины.

Этот шаг также был проверен испытаниями шины на стенде и в поле, непосредственно на технике при выполнении привычных работ.

Увеличение ширины борта дало возможность ввести в бортовую зону дополнительную резиновую деталь из специальной жесткой резины, которая полностью оборачивает борт.

В результате проведенных исследований была получена шина нового поколения, которая не только отвечает всем требованиям потребителей, но и в сегодняшней геополитической обстановке заменила зарубежные аналоги. Сравнительная таблица шины ООО «НОРТЕК» и шины производства TRELLEBORG приведена ниже.

Таблица 2 – Сравнение физико-механических показателей резиновой смеси боковины и стендовых испытаний шин ООО «НОРТЕК» и TRELLEBORG

Table 2 – Comparison of physical and mechanical parameters of the rubber compound of the sidewall and bench tests of tires of LLC "NORTEK" and TRELLEBORG

Наименование показателя	ООО «Нортек»	TRELLEBORG
Условное напряжение при удлинении 300 %, МПа	6,4	8,1
Условная прочность при растяжении, МПа	15,7	15,7
Относительное удлинение при разрыве, %	590	480
Ходимость на стендах, км	8200	8040

ВЫВОДЫ

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

- Внедрение технологии Flexible sidewall позволило повысить ходимость шин 710/70R38 FS в 2 раза относительно шин 710/70R38;

- Конструкция и ходимость шин соответствует ведущим европейским фирмам;

- Внедрение детали каркаса позволило получить плотную посадку шин на обод;

- Внедрение боковин из натурального каучука позволило эксплуатировать шины на давлении 0,8 кгс/см².

Исследование выполнено на оборудовании ИЦ "ХимБиоМаш".

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Патент 2210498С1 Российская Федерация. Способ вулканизации покрышек / В.А. Тютин, В.В. Вербас, А.А. Яценко, Ю.К. Тараненко. Заяв.06.03.2002, Опубл. 20.08.2003.

2. Патент 2096175 Российская Федерация В29С 35/04 Способ вулканизации покрышек пневматических / А. Л. Аветисян. Заяв.12.09.1996. Опубл.20.11.1997.

3. Работа автомобильной шины : книга / Кнороз В.И., Кленников Е.В., Шелухин А.С., Юрьев Ю.М. М. : Издательство «Транспорт», 1976. 238 с.

4. Большой справочник резинщика. Часть 1. Каучуки и ингредиенты / Резниченко С.В., Морозов Ю.Л. М. : Техинформ, 2012. 735 с.

5. Технологический регламент ООО «НОРТЕК» № ТР 371 ш., 2013.

*Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
The authors declare that there is no conflict of interest.*

Статья поступила в редакцию 28.03.2022; одобрена после рецензирования 26.05.2022; принята к публикации 31.05.2022.

The article was received by the editorial board on 28 Mar 22; approved after reviewing on 26 May 22; accepted for publication on 31 May 22.

Информация об авторах

И. Н. Стрельцов – главный конструктор ООО «НОРТЕК», тел. 89635701486.

А. А. Беушев – кандидат химических наук, доцент кафедры «Химическая технология» Алтайского государственного технического университета им. И.И. Ползунова.

REFERENCES

1. Tyutin, V.A., Verbas, V.V., Yatsenko, A.A. & Taranenko, Yu.K. (2003). Method of vulcanization of tires. *Patent 2210498C1 Russian Federation, publ. 20.08.2003.* (In Russ.).

2. Avetisyan, A.L..(1996). Method of vulcanization of pneumatic tires. *Patent 2096175 Russian Federation, publ.20.11.1997.* (In Russ.).

3. Knoroz, V.I., Klennikov, E.V., Shelukhin, A.S. & Yuryev, Y.M. (1976). The work of a car tire : a book / M. : Publishing house "Transport", 1976. 238 p.

4. Reznichenko, S.V. & Morozov, Y.L. (2012). *A large guide of the rubber band. Part 1. Rubbers and ingredients.* Moscow: Techninform. (In Russ.).

5. Technological regulations of LLC "Nortek". (2013). TR 371 sh.(In Russ.).

Information about the authors

I. N. Streltsov, Chief designer of LLC "NORTEK", tel. 89635701486.

A. A. Beushev, Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor of the Department of Chemical Technology Polzunov Altai State Technical University.