

УДК: 681.24.76.

ПОКАЗАТЕЛИ БЕЗОТКАЗНОСТИ ТРАКТОРНЫХ ШИН

Хожиева Дилшода Мухсиддин кизи*магистр гр. 17М-МССБ-21 Наманганского инженерно-строительного института***Акбаров Сайдулло Аскархон ўғли***студент гр. 25-МСМСМ-21 Наманганского инженерно-строительного института***Жумаева Махлиё Бахтиёр кизи***преподаватель кафедры “Метрология и стандартизация”**Наманганского инженерно-строительного института***Мелибаев Махмуджон***профессор кафедры “Метрология и стандартизация”**Наманганского инженерно-строительного института*

Аннотация: Ушбу мақолада трактор шиналарини носозликлар сабабли шидан чиқиш ҳолатлари ва носозликларни келиб чиқишига таъсир этувчи омиллар ҳамда чидамлилиқ, таъминталаблиги, сақланувчанлиги ҳақидаги маълумотлар батафсил ёритилган.

Калит сўзлар: Чидамлилиқ, нуқсон, машина, трактор, агрегат, омил, сабаб, шина, техника, эксплуатация, хоссаси, қиймати, юриш тизими.

Аннотация: В данной статье подробно освещены случаи выхода тракторных шин из строя из-за неисправностей и факторы, влияющие на возникновение неисправностей, а также информация о долговечности, доступности и ремонтпригодности.

Ключевые слова: Долговечность, дефект, машина, трактор, агрегат, фактор, причина, шина, техника, эксплуатация, свойство, величина, ходовая система.

Abstract: This article details the cases of failure of tractor tires due to malfunctions and factors affecting the occurrence of malfunctions, as well as information on durability, availability and maintainability.

Key words: Durability, defect, machine, tractor, unit, factor, cause, tire, technique, operation, property, value, running system.

В машиностроение, исходя из определения надёжности, можно заключить, что надёжность складывается из безотказности, ремонтпригодности и сохраняемости шины.

В зависимости от вида ходовых систем пропашных шин трактора надёжность его может определяться всеми или некоторыми из выше перечисленных свойств. Так, надёжность шины определяется его долговечностью ходовых систем, безотказностью трактора, долговечностью, ремонтпригодностью.

Безотказностью понимают свойство шины сохранять непрерывную работоспособность, под долговечностью – свойство шины сохранять работоспособность до предельного состояния с необходимыми перерывами для

технической эксплуатации и ремонтов, под ремонтпригодностью – свойство шины сохранять показатели качества в течение срока хранения и транспортирования, а также после них.

Значения безотказности различают для невосстанавливаемых и восстанавливаемых шин. Для невосстанавливаемых шин понятие безопасность, долговечность и надёжность совпадают. Для восстанавливаемых шин безотказность – это одно из свойств, определяющих их надёжность.

Показателями безотказности восстанавливаемых шин являются вероятность безотказной работы, средняя наработка на отказ, интенсивность отказов, для восстанавливаемых шин – возможность безотказной работы, наработка на отказ, характеристика и параметр потока отказов.

Расчёты приведённых показателей проводятся на базе теории вероятностей.

Для определения показателей безотказности невосстанавливаемых шин необходимо знать распределение отказов как случайных событий.

Распределение описывается характеристиками плотности распределения отказов $f(x)$, интегральной функцией распределения отказов $Q(x)$

и вероятностью безотказной работы $P(x)$. Первые две характеристики связаны зависимостью

$$f(x) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} P(x_i \leq x < x_i + \Delta x) / dQ(x) \quad (1)$$

Отсюда произведение $f(x)\Delta x$, при достаточно малом Δx приблизительно равно вероятности нахождения x в интервале от x_i до $x_i + \Delta x$, т.е. $P(x_i \leq x < x_i + \Delta x)$.

При наработке x , не превышающей требуемой x_i , с помощью плотности и распределения получаем

$$P(x \leq x_i) = \int_0^x f(\xi) d\xi \quad (2)$$

где ξ – переменная интегрирования.

Вероятность безотказной работы $P(x)$ определяется из плотности распределения. Так как в рассматриваемом случае шины могут быть в состоянии отказа и работоспособности, то $P(x_i) + Q(x_i) = 1$. Отсюда

$$P(x) = P(x > x_i) = 1 - Q(x_i) = \int_{x_i}^x f(\xi) d\xi \quad (3)$$

Плотность распределения позволяет найти возможность того, что случайная величина x заключена между x_1 и x_2 :

$$P(x_1 \leq x < x_2) = Q(x_2) - Q(x_1) = \int_{x_1}^{x_2} f(\xi) d\xi \quad (4)$$

Площадь распределения даёт возможность найти среднюю наработку на отказ.

$$X_{cp} = \int_0^x f(\xi) d\xi \quad (6)$$

Условие невозможность отказов до рассматриваемого момента времени может быть выражено интенсивностью отказов

$$\lambda(x) = f(x) / P(x) \quad (7)$$

При испытаниях или наблюдениях в эксплуатации определяются (по известным методикам) приближённые значения показателей безотказной работы, по которым можно оценивать точные их значения, полученные по вышеприведённым формулам.

Так, для приближенного определения безотказности надо знать их наработки до отказа или до конца испытаний x_1, x_2, \dots, x_n .

Тогда вероятность появления отказа к наработке x_0 , когда отказало N^r шины и сохранило работоспособность $N^f = N - N^r$ шины, составит

$$Q(x_0) = N^r / N$$

Вероятность безотказной работы

$$P(x_0) = N^f / N \quad (8)$$

Средняя наработка до отказа составит

$$X_{cp} = \sum_N x_i / N \quad (9)$$

где $\sum_N x_i$ - суммарная наработка испытуемых шин до отказа, N - число испытуемых шин. Если из N наблюдаемых шин за время T отказало r шин, то средняя наработка до отказа будет равна

$$x_{cp} = \sum_r x_i + \frac{T(N-r)}{r} \quad (10)$$

Интенсивность отказов, соответствующая достаточно к минимальному интервалу времени Δt (малой наработке Δx), равна

$$\lambda(x) = \Delta r / \Delta x N = \Delta N / \Delta x N \quad (11)$$

где Δr - число отказов за наработку Δx , ΔN - число отказов шин за наработку Δx , N - число работоспособных тракторных шин к началу рассматриваемой наработки.

Из выражений (1) и (11) запишем

$$f(x) = dP(x) / d(x)$$

Подставляя это соотношение в выражение (4) и разделяя переменные, получим

$$\lambda(x) d(x) = dP(x) / d(x) = d[\ln P(x)].$$

Интегрируя это уравнение и учитывая, что $P(0) = 1$, найдём вероятность безотказной работы:

$$P(x) = \exp[-\int_0^x \lambda(\xi) d\xi].$$

Таблица 1

Расчёт количества вероятного брака колесных шин

(9,5-42 Я-183, 13,6 R38 ЯР-318, 15,5-38 Я-166, 18,4/15-30 R-319)

Максимальная погрешность ΔS определения S_b процентах к среднему квадратическому σ генеральной совокупности и значение поправочного коэффициента p при разном числе измеренных шин n

п/н	n , шт	ΔS , %	p
1	25	42,4	1,4
2	50	30,0	1,3
3	75	25,0	1,25
4	100	21,2	1,2
5	200	15,0	1,15
6	300	12,2	1,12
7	400	10,6	1,11
8	500	10,0	1,10

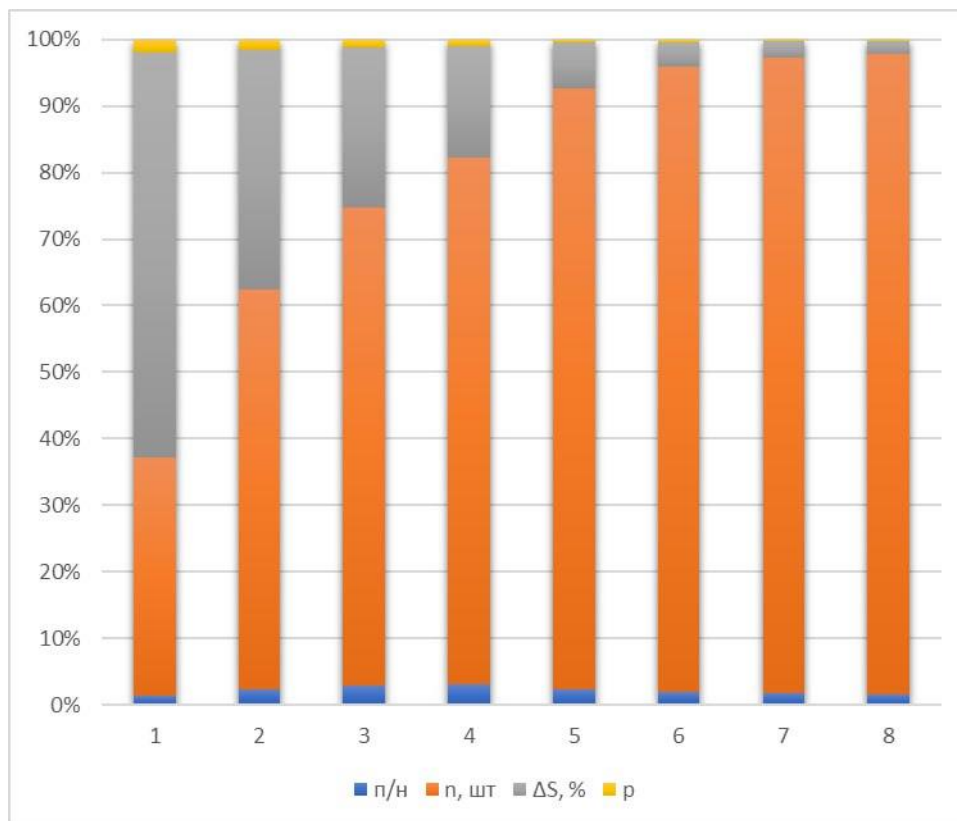


Рис.1. Расчёт количества вероятного брака колесных (9,5-42 Я-183, 13,6 R38 ЯР-318, 15,5-38 Я-166, 18,4/15-30 R-319) шин

При эксплуатации МТА колесных шин состоящую на 300 шт допуск к работе $T=0,10$ мм, износ которого в пределах 1,5 мм. Количество годных и негодных шин для случая, когда ходовые системы обеспечивают симметричное расположение кривой по отношению к полю допуска (рис.1). По результатам замеров 75 шт, пробных шин эмпирическая величина среднего квадратического отклонения $S = 0,2$ мм. Распределение размеров подчиняется закону Гаусса. Определяем расчётное значение среднего квадратического отклонения σ по формуле и таблице 1

$$\sigma = pS = 1,25 \cdot 0,2 = 0,25 \text{ мм}$$

Поле фактического рассеяния $\omega = 6 \sigma = 6 \cdot 0,25 = 1,5$ мм превосходит поле допуска $T = 1,0$ мм при условия $\omega < T$ при работе без дефектов не выполнено и появление дефекта возможно. Согласно расчета $x_{\sigma} = T/2 = 0,1/2 = 0,5$ $t = x_{\sigma} / \sigma = 0,5 / 0,25 = 0,125$. Следовательно, $F(t) = 0,4772$ (см. приложение 1), что соответствует 47,72 % годных шин от половины всей партии (функция Лапласа решена от 0 до x_{σ}). Для всей партии количество годных шин составило 95,44 или 286 шт, а бракованных -4,56 %, или 14 шт.

Выводы. Многолетние эксперименты показывают, что распределение измеренных размеров износа протектора тракторных 9,5-42 Я-183 шин больше чем 13,6 R38 ЯР-318 на 1,6 %.

ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Melibayev M., Dadakhodjaev A., Mamadjonov M. FEATURES OF THE NATURAL-INDUSTRIAL CONDITIONS OF THE ZONE AND OPERATION OF MACHINE-TRACTOR UNITS. //ACADEMICIA An International Multidisciplinary Research Journal. ISSN 2249-7137. Vol 9 Issue 3, March 2019. **Impact Factor SJIF** 2018=6.152. **India**. 2019. – p. 37-41. (10.5958/2249-7137.2019.00033.8). 6 leaf.
2. Melibayev M. Indicator of average resource of pneumatic tires. // International journal of advanced Research in science, engineering and technology. Journal. ISSN 2350-0328. Vol.6 Issue 10, october 2019. **India**. –p. 11216-11218. 6 leaf.
3. М.Мелибаев. Capacity of universal-well-towed-wheel tires. Универсал чопик трактори юк кўтариш қобилияти. //Scientific-technical journal of FerPi. ISSN 2181-7200. Vol.2. 2019. Fergana. - p. 144-146.
4. M. Melibayev., A. Dadakhodzhozaev., M.M.Mamadzhonov., Sh.E.Khaydarov. Experimental methods for determining deformations and stresses of tractor wheel tires. **Scopus ASCC: 2200. Impact Factor: Sol 1.1/TAS DOL: 10.15863/TAS** International Scientific Journal. Theoretical & Applied Science.p-ISSN: 2308-4944 (print). e-ISSN: 2409-0085 (online). Year: 2020. Issue: 03. Volume: 83/ Published: 30.03/2020. <http://T-Science.org>. 7 leaf.
5. Мелибаев М., Нишонов Ф., Содиков М.А. Показатели надежности пропашных тракторных шин. // **UNIVERSUM: Технические науки**. Выпуск: 2(83). Февраль 2021. Часть 1. М., 2021. –с. 91-94. (<http://7universum.com/ru/tech/archive/category/283>).
6. Melibayev M., Yigitaliyev J. Characteristics of the parameters of tractor tires on a non-horizontal support surface //International journal for Innovative Engineering and Management Research. ELSEVIER SSRN. **IJIEMR** Transactions, online available on 26 th, Feb. 2021. Link: http://ijiemr.org/downloads/Volume-10/Special_Iesse_0,3 Pages: 239-246.
7. Melibayev M., Dadakhodzhozaev A. Rules for the characteristics of tractor tire parameters on a non-horizontal support surface.**SJIF Impact Factor: 2021: 8/013 | ISI I.F. Value:1.241 | Journal DOL: 10.36713/ISSN:2455-7838 (Online).EPRA** International journal of Research and Developmet (**IJR**D) | Volume:6 | Issue:5 | May 2021. Pades: 124-136.
8. Tolibzhon S. Khudayberdiyev, Makhmudzhon Melibayev, Anvar Dedokhodzhayev, Ma'rufzhon M. Mamadjonov. (2021). The Dynamic Characteristics of the Tires of the Wheels of the Tractor. *Annals of the Romanian Society for Cell Biology*, 25(6), 6758–6772. Retrieved from <https://www.annalsofrscb.ro/index.php/journal/article/view/6767> (Scopus)
9. Худайбердиев Т.С., Мелибаев М., Дадаходжаев А. Экономическая эффективность результатов исследований ресурса шин трактора.Gospodarka I innowacje.Laboratorium WIEDZY Artur Borcuch. ISSN: 2445-0573. Volume: 23/2022.p 464-470/
10. Мелибаев М., Нишонов Ф., Кидиров А. Требования к эксплуатационным качествам шин. **SCIENCE TIME**. Общество Науки и творчества. // Международный научный журнал. **Казань** Выпуск. № 1/2017 г. -с 287-291.

11. Мелибаев М., Нишонов Ф. Определение площади контакта шины с почвой в зависимости от сцепной нагрузки и размера шин и внутреннего давления. //SCIENCE TIME. Общество Науки и творчества. //Международный научный журнал. Выпуск. № 3 –**Казань**, 2017 г. – с 227-235.

12. Мелибаев М., Нишонов Ф., Кидиров А. Тягово-сцепные показатели машинно-тракторного агрегата. //SCIENCE TIME. Общество Науки и творчества. //Международный научный журнал. – **Казань**. Выпуск. № 1/2017 г. – с 292-296.

13. Мелибаев М., Дедаходжаев А. Методология системного подхода при выборе рациональных параметров тракторных шин. Научные традиции и инновации в прикладных исследованиях. Материалы международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых высших учебных заведений. 26-апреля 2018 г. ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный заочный университет». – **Балашиха**: Изд-во ФГБОУ ВО РГАЗУ, 2018 г. – с. 198-202.

14. Мелибаев М., Дедаходжаев А., Кидиров А. Агротехнические показатели машинно-тракторных агрегатов. «Инновационное научно-образовательное обеспечение агропромышленного комплекса» 69-ой Международной научно-практической конференция. ФГБОУ ВО РГАТУ. **Рязань**. 2018 г. - с 261-265.

15. Мелибаев М., Нишонов Ф., Кидиров А., Акбаров. Буксование ведущих колес пропашных трехколёсных тракторов. //Журнал «Научное знание современности». Материалы Международных научно-практических мероприятий Общества Науки и Творчества (г. Казань). Выпуск № 4 (16). **Казань**. 2018 г. – с 98-100.

16. Мелибаев М. Эксплуатационные показатели пропашных агрегатов в тяговых и агротехнических показателях ведущих колес. Инновационное научно-образовательное обеспечение агропромышленного комплекса» 69-ой Международной научно-практической конференция. ФГБОУ ВО РГАТУ.– **Рязань**. 2018 г. - с 253-257.

17. Мелибаев М., Акбаров Ш., Дадаходжаев А. Определение деформации шины в зависимости от внутреннего давления и размеров шин ведущего колеса. /Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования “Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева” “Научно-практические аспекты инновационного развития транспортных систем и инженерных сооружений”. Материалы Международной студенческой научно-практической конферен. 20 февраля 2020 г. **Рязань**, 2020. –С 164-169.

18. Mahmudov, B. J. (2022). AVTOMOBIL YO'LLARIGA ETIBOR. TALIM VA RIVOJLANISH TAHLILI ONLAYN ILMIY JURNALI, 2(12), 302-305.

19. Акбаров, С., Жавохир, К., & Мелибаев, М. (2022). ШИНАЛАРНИНГ ҚОЛДИҚ РЕСУРСИНИ БАШОРАТ (ПРОГНОЗ) ҚИЛИШ. *Journal of new century innovations*, 18(1), 60-63.

20. Melibayev M., Yigitaliyev Jaloliddin Adkham ugli. Results of operational tests of tractor tires with increased service life and their technical and economic efficiency. Euro Asia Conferences. Euro Science: International Conference on Social and Humanitarian Research,

Hosted from Cologne, **Germany**. April 25rd-26th 2021. <http://euroasiaconference.com>. Pages: 113-118.

21. Melibayev M., Yigitaliyev Jaloliddin Adkham ugli. Determination of parameters affecting the performance of tractor tires. International Journal of Academic pedagogical Research (IJAPR) ISSN: 2643-9123. Vol.5 Issue 5, May - 2021, **Washington DC, USA**. <http://WWW.ijeais.org/ijapr> ijaprchiefeditor@gmail.com. Pages: 131-135.

22. Бобаматов, А. Х. (2022). ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ УСОВЕРШЕНСТВОВАННОГО ОЧИСТИТЕЛЯ ХЛОПКА-СЫРЦА. *TALIM VA RIVOJLANISH TAHLILI ONLAYN ILMIY JURNALI*, 2(12), 216-219.

23. Мелибаев, М., Хожиева, Д., Ортиков, Х., & Ахмедова, Д. (2022). Шиналарнинг хизмат мувозанати ва эскириш кўрсаткичига таъсир этувчи омиллар. *Science and Education*, 3(3), 319-330.

24. Ходжиева, Д. М., & Кобилова, С. Я. (2020). Способы повышения мотивации у молодежи к изучению истории. In *Молодежь и современный взгляд на события Второй мировой войны* (pp. 170-173).

25. Рахимова, Х. А., & Акбаров, С. А. (2022, June). О НЕРАЗРЕШИМОСТИ МЕТОДОМ ФУРЬЕ ЗАДАЧИ ТИПА ДИРИХЛЕ ДЛЯ УРАВНЕНИЯ ЧЕТВЕРТОГО ПОРЯДКА С РАЗРЫВНЫМ КОЭФФИЦИЕНТОМ. In *Conference Zone* (pp. 118-120).

26. Asqarjon, AS, Qizi, AMK, & Maxmujon, M. (2022). Havosiz shinalarning tuzilishi va tasnifini tahlil qilish. *Evrosiyo ta'lim va akademik ta'lim jurnali*, 8, 78-81.

27. Saidullo, A., & Mahmujon, M. (2022, April). DETERMINATION OF THE AVERAGE RESOURCE OF TIRES OF COTTON WHEELED TRACTORS. In *Conference Zone* (pp. 112-115).

28. Askarjon, A. S., Qizi, A. M. K., & Makhmujon, M. (2022). Analysis of the Structure and Classification of Airless Tires. *Eurasian Journal of Learning and Academic Teaching*, 8, 78-81.