

Тип статьи: научная
УДК 631.173
DOI: 10.35887/2305-2538-2024-4-106-113

НАДЕЖНОСТЬ ТРАКТОРОВ БЕЛАРУСЬ И ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА В УСЛОВИЯХ АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

*Парвиз Имранович Гаджиев*¹, *Исрафил Ибрагим оглы Исмаилов*²,
*Гюльбике Гудретдиновна Рамазанова*³

^{1,3} РГУНХ Минсельхоза России (Университет Вернадского),
г. Балашиха, Российская Федерация

² ОАО «Агросервис», г. Баку, Республика Азербайджан

¹ pgadjiev@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6877-6126>

² i.israfil20@mail.ru

³ gulbike@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2758-9479>

Автор, ответственный за переписку: Гюльбике Гудретдиновна Рамазанова, gulbike@yandex.ru
Corresponding author: Gulbike Ramazanova, gulbike@yandex.ru

Реферат. В статье проведен анализ характерных отказов тракторов Беларусь по маркам и узлам. Установлено, что и течение последних 17 лет производство тракторов повысилось в 3,28 раза. Для эффективной организации технического сервиса с учетом характера распределения неисправностей были проведены наблюдения за более чем 100 единицами тракторов Беларусь, эксплуатирующихся в разных климатических условиях республики Азербайджан. Эксплуатационно-технологическая оценка проводилась на полях республики. Установлено, что 73,2% неисправностей приходится на тракторы Беларусь – 892, 15,9% – на Беларусь – 1221, 10,9% – на Беларусь – 82,1. Установлено, что 64,6% отказов тракторов Беларусь приходится на двигатели, 29,3 % - на трансмиссию, 6,1 % - на гидравлическую систему. Выявлено снижение эффективности использования техники как следствие того, что из-за недостаточной сети технического сервиса снижается его оперативность, увеличиваются расходы и время устранения отказов и, соответственно, увеличивается интенсивность и частота их появления. Для оптимизации развития и размещения центров технического сервиса (ЦТС) тракторов Беларусь разработана методика определения плотности тракторов в зависимости от их количества и площади сельхозугодий. Плотность техники характеризуется количеством техники, приходящимся на 1 км² сельхозугодий. От плотности тракторов зависит среднее расстояние их переезда до ЦТС. Разработана номограмма для определения значений среднего расстояния переезда техники до ЦТС, на основе количества техники и плотности их распределения. Таким образом, эффективная организация технического сервиса в республике способствует обеспечению минимального уровня цен на услуги при высоком их качестве.

Ключевые слова: тракторы, отказ, плотность техники, технический сервис, оптимальное размещение.

RELIABILITY OF TRACTORS BELARUS AND ORGANIZATION TECHNICAL SERVICE IN THE CONDITIONS OF THE REPUBLIC OF AZERBAIJAN

*Parviz Gadzhiev*¹, *Israfil Ismailov*², *Gulbike Ramazanova*³
^{1,3} Vernadsky University RSUNE of The Ministry of Agriculture of Russia,
Balashikha, Russian Federation

² OJSC “Agroservice”, Baku, Azerbaijan

¹ pgadjiev@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6877-6126>

² i.israfil20@mail.ru

³ gulbike@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2758-9479>

Abstract. *The article analyzes typical failures of Belarusian tractors by brand and component. It has been established that over the past 17 years, the production of tractors has increased by 3.28 times. Observations of more than 100 units of Belarusian tractors operating in different climatic conditions of the Republic of Azerbaijan were carried out for the effective organization of technical service, taking into account the nature of the distribution of faults. It was found that 73.2% of malfunctions occur in Belarus tractors - 892, 15.9% - in Belarus - 1221, 10.9% - in Belarus - 82.1. It has been established that 64.6% of Belarusian tractor failures occur in engines, 29.3% in transmissions, and 6.1% in hydraulic systems. Operational and technological assessment was carried out on the fields of the republic. A decrease in the efficiency of using equipment was revealed as a consequence of the fact that due to an insufficient technical service network, its efficiency decreases, costs and time to eliminate failures increase and, accordingly, the intensity and frequency of their occurrence increases. The methodology for determining the density of tractors depending on their number and area of farmland was developed to optimize the development and placement of technical service centers (TSC) for tractors in Belarus. Equipment density is characterized by the amount of equipment per 1 km² of farmland. The average distance they travel to the central heating station depends on the density of tractors. A nomogram for determining the average moving distance of equipment to the central heating system based on the number of equipment and the density of their distribution has been developed. Thus, the effective organization of technical services in the republic helps to ensure a minimum level of prices for services with high quality.*

Keywords: *tractors, failure, equipment density, technical service, optimal placement.*

Для цитирования: Гаджиев П.И., Исмаилов И.И., Рамазанова Г.Г. Надежность тракторов Беларусь и организация технического сервиса в условиях Азербайджанской республики // Наука в центральной России Science in the Central Russia. 2024. Т. 70, № 4. С. 106-113. <https://doi.org/10.35887/2305-2538-2024-4-106-113>.

For citation: Gadzhiev P., Ismailov I., Ramazanova G. Reliability of tractors Belarus and organization technical service in the conditions of the republic of Azerbaijan. *Nauka v central'noj Rossii* = Science in the Central Russia: 2024; 70(4): 106-113. (In Russ.) <https://doi.org/10.35887/2305-2538-2024-4-106-113>.

Введение. Первый трактор "Беларусь" азербайджанской сборки был официально представлен в марте, а первый автомобиль МАЗ - в апреле 2007 года. Кооперация с белорусскими производителями позволила производственному объединению "Гянджинский автомобильный завод" превратиться в современный производственный комплекс, который сегодня по праву можно назвать одним из флагманов азербайджанского машиностроения. Тракторы Беларусь, выпускаемые ПО «Гянджинский Автомобильный Завод» широко используются в сельском хозяйстве Азербайджанской Республики.

В течение периода с 2007-2024гг. ПО «Гянджинский АЗ» произведено более 10000 тракторов Беларусь разной марки, а также более 3,8 тыс. автомобилей, автобусов и прицепов МАЗ. Установлено, что производство тракторов за этот период повысилось в 3,28 раза. Возрастающая тенденция динамики объясняется большой востребованностью фермеров и сельхоз товаропроизводителей в республике Азербайджан. Государство и правительство всячески поддерживает развитие сельского хозяйства в республике. Надо отметить, что после принятия решения Кабинета Министров республики о 40% -ной льготе первичной стоимости сельхозтехники по продаже фермерам сельскохозяйственной техники по лизингу, количество лизингополучателей увеличилась в 6,3 раза.

В основе построения эффективной системы функционирования технического сервиса лежат ресурсосберегающие и экологически безопасные технологии, которые реализуются в сфере технического сервиса за счет применения современных технологий восстановления изношенных деталей. Главная задача ремонтно-обслуживающего производства – это обеспечение минимального уровня цен на услуги при высоком их качестве [1, 3].

При организации технического сервиса автомобилей необходимо стремиться к тому, чтобы время их простоя, связанное с выполнением ремонтно-обслуживающих работ, было минимальным

с целью уменьшения затрат хозяйств, связанных с потерями продукции, особенно в период выполнения сельскохозяйственных работ [4, 5].

Цель исследования – анализ характерных отказов тракторов Беларусь по маркам и по узлам для оптимизации развития и размещения их в зависимости от площади сельхозугодий.

В настоящее время в нескольких районах республики созданы центры технического сервиса тракторов. Расширение сети ЦТС в регионе, где мало тракторов, экономически не выгодно. То же самое относится к обеспечению запасными частями и т.п. При этом для пользователей интересна другая сторона проблемы: большая продолжительность времени устранения отказов и высокая стоимость сервиса, которая является основным показателем эффективности сервиса [2].

Чтобы рационально разместить ЦТС и расширить их сеть, следует разработать научно обоснованную методологию. Служба сервиса выполняется по нескольким маршрутам, которые охватывают множество районов и тракторов. Легко представить себе трудности и продолжительность с точки зрения организации, оперативности, и финансовых расходов, при форме мобильной организации технического сервиса на большие расстояния [2]. Эти трудности в основном связаны с тем, что надёжность тракторов Беларусь и их узлов, механизмов и систем в условиях республики ещё не изучена полностью.

Кроме того, финансовое положение владельцев техники не позволяет оплачивать услуги сервиса большого размера. Из-за значительной удаленности ЦТС от места использования тракторов и больших затрат, владельцы и фермеры пытаются выполнять своими силами несложные, а иногда и сложные, операции обслуживания и ремонта. А это не всегда удается и не приносит успеха, в большинстве случаев еще и усложняет ситуацию: увеличиваются сопутствующие расходы и время устранения отказов. Поэтому, оптимизация развития и размещение фирменного сервиса и ЦТС для тракторов Беларусь в республике - важная задача на современном этапе развития аграрного сектора [6].

Материалы и методы. Для представления о характере распределения неисправностей и состоянии технического обслуживания были проведены наблюдения за более чем 100 тракторами, эксплуатирующими в разных климатических условиях республики. Установлено, что 73,2% неисправностей приходится на тракторы Беларусь – 892, 15,9% – на тракторы Беларусь –1221, 7,3% – на тракторы Беларусь –82,1.

Распределения отказов по основным узлам тракторов Беларусь представлено на рисунке 1.



Рисунок 1 – Распределения отказов по основным узлам тракторов Беларусь

Как показано на рисунке 1, 64,6% отказов тракторов Беларусь приходится на двигатели, 29,3% - на трансмиссию, 6,1% - на гидравлическую систему.

Распределения отказов двигателей тракторов Беларусь, по механизмам и системам представлено на рисунке 2.



Рисунок 2 – Распределения отказов двигателей тракторов Беларусь, по механизмам и по системам

Как видно из рисунка 2, 41,5% отказов приходится на механизмы двигателя, 34,0% – на системы питания, 13,2% – на системы смазки, 11,3% – на системы охлаждения.

Более широкая информация представляет сравнительная распределения отказов тракторов Беларусь – 1221 и Беларусь – 892 по их узлам, результаты которых представлены на рисунке 3.



Рисунок 3 – Сравнительная распределения отказов тракторов Беларусь 1221 и Беларусь 892, по их узлам

Как видно из рисунка 3, наиболее весомый удельный вес отказов тракторов (Беларусь 892 – 43,4%, Беларусь 1221 – 26,6%) – приходится на двигатели, 32,1% и 21,7% – на турбокомпрессор, 22,0% и 11,6% – на ТНВД, и т.д.

Результаты и обсуждение. Технический сервис, как новое звено технического обслуживания, применяется в республике недавно, поэтому имеются некоторые трудности при его организации и функционировании.

Из-за низкого уровня технического обеспечения фермерских хозяйств, предприятия технического сервиса не могут полностью охватить сервис техники.

Обосновано что, количество ЦТС, в основном, зависит от плотности техники в зоне действия ЦТС [7, 8]. Плотность техники характеризуется количеством техники, приходящимся на 1 км²

сельхозугодий, шт/км² [9]. По материалам исследований и по разработанной автором методике определены удельные плотности тракторов Беларусь [7, 10, 11].

По данным исследования динамика изменения удельной плотности тракторов Беларусь в период 2007-2024 гг. представлена на рисунке 4. Как видно из рисунка 4, тенденция изменения удельной плотности тракторов Беларусь, в республике имеет возрастающую динамику, причём после 2013 года плотность тракторов Беларусь в республике повысилась в 3,3 раза.



Рисунок 4 – Динамика изменения удельной плотности тракторов Беларусь в 2007-2024 гг.

Анализ данных распределения удельной плотности тракторов Беларусь по экономическим районам республики показывает, что этот показатель изменяется в пределах 0,23 – 0,73 шт/км². От плотности тракторов зависит среднее расстояние их переезда до ЦТС [7, 10, 11].

Между количеством техники и средним расстоянием ее переезда до ЦТС имеется зависимость следующего вида [7]:

$$R_{\text{пер}} = \sqrt{N_{\text{обс}}/\rho_{\text{тех}}}$$

где $R_{\text{пер}}$ – значение среднего расстояние переезда техники до ЦТС;

$N_{\text{обс}}$ – количество техники на территории обслуживания ЦТС.

$\rho_{\text{тех}}$ – плотность распределения техники, шт/км².

На основе количества техники и плотности ее распределения построена номограмма для определения значений среднего расстояние переезда техники до ЦТС, определенного по формуле, которая представлена на рисунке 5.

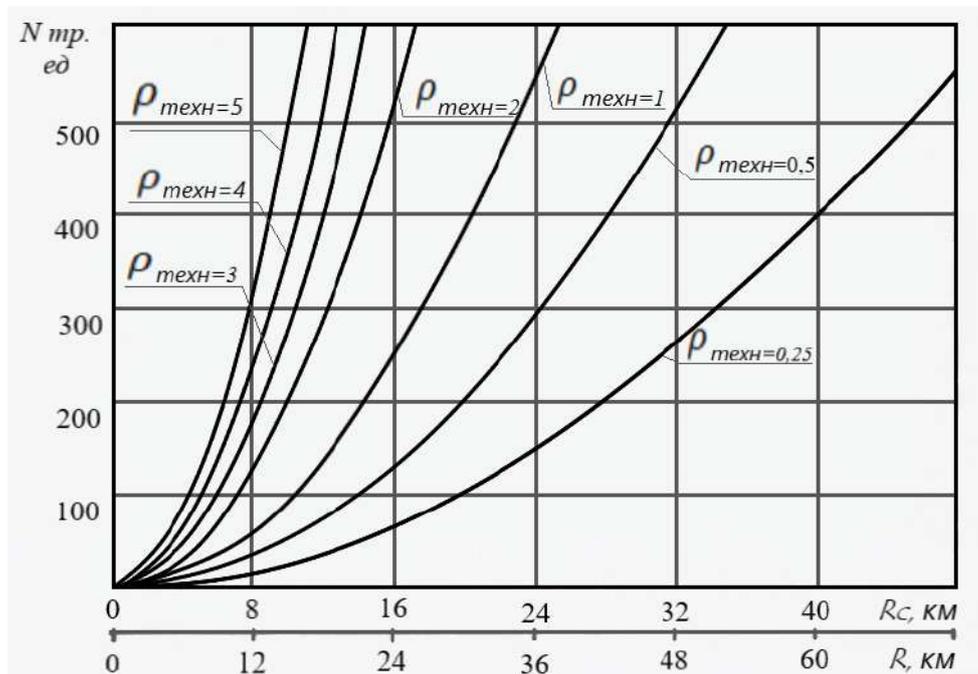


Рисунок 5 – Номограмма для определения значения среднего расстояния проездов в зависимости от числа объектов обслуживания ($N_{\text{обс}}$) и плотности распределения ($\rho_{\text{тех}}$) объектов обслуживания, приходящихся на площадь со средним расстоянием проездов, $R_c = 1,0$ км

По номограмме, зная число тракторов данной марки $N_{\text{обс}} = 300$ шт., на конкретной территории проводится линия параллельно оси абсцисс до пересечения кривой плотности распределения соответствующей $\rho_{\text{тех}} = 0,5$ шт./км², а пересечения перпендикулярной линии от этой точки на оси абсцисс показывает расстояние проезда тракторов до ЦТС.

Заключение. Таким образом, для оптимизации развития и размещения центров технического сервиса (ЦТС) тракторов Беларусь разработана методика определения плотности тракторов в зависимости от их количества и площади сельхозугодий. Разработана номограмма для определения значений среднего расстояния проезда техники до ЦТС на основе количества техники и плотности их распределения. Эффективная организация технического сервиса в республике способствует обеспечению минимального уровня цен на услуги при высоком их качестве.

Применение наиболее эффективного уровня организации технического сервиса в условиях республики, создает определенную конкуренцию между заводами-изготовителями, поэтому следует рассматривать вопросы маркетинга в системе технического сервиса и выбора стратегии охвата рынка.

Список источников

1. Исмаилов И.И. Частные агросервисы и оценка агротехнических услуг по часам работы, Монография, Баку, ЭЛМ, 2022, 268 с.
2. Исмаилов И.И. Модели гарантийного сервисного обслуживания зарубежной техники в условиях Азербайджанской Республики //Аграрная Наука Азербайджана, 2007, № 1-3, с. 160 -162
3. Миклуш В.П. Организация технического сервиса в АПК: Монография, Минск: БГАТУ, 2004, 296с.
4. Гаджиев П.И., Кулаков К.В., Рамазанова Г.Г. [и др.] Математическая модель формирования рационального парка машин для сельскохозяйственных работ // Вестник Российского государственного аграрного заочного университета. – 2022. – № 41(46). – С. 99-103.

5. Сметнев А.С., Рамазанова Г.Г., Юдин Ю.Б., Юрцов А.Б. Анализ грузооборота при внесении органических удобрений в условиях фермерских хозяйств // Перспективы инновационного развития в агротехнических и энергетических системах: Материалы Международной научно-практической конференции, Балашиха, 14 ноября 2023 года. – Балашиха: Российский государственный университет народного хозяйства им. В.И. Вернадского, 2023. – С. 151-154.
6. Исмаилов И.И. Методология оптимального размещения обслуживающих предприятий в сельском хозяйстве // Труды ГОСНИТИ, Москва, 2013, №112, Т 1-2, с.34-36.
7. Исмаилов И.И. Обоснование межхозяйственного использования техники и функционирования обслуживающих предприятий в сельском хозяйстве, Монография, Баку, ЭЛМ, 2007, 328с.
8. Определение оптимальных параметров предприятий технологического сервиса в районе // Механизация и электрификация сельского хозяйства, Москва, 2006, №6, с.16-17
9. Гусаков В. Становление многообразия форм хозяйствования в Белоруссии // АПК: экономика, управление, 1993, №1, с.62-66.
10. Исмаилов И.И. Определения среднего расстояния переезда техники в зависимости от конфигурации территории и позиции расположения ПТС // Аграрная Россия, Москва, 2007, № 3, с.25-27
11. Электронный ресурс: <https://www.stat.gov.az/source/agriculture/> (дата обращения: 12.03.2024).

References

1. Ismailov I.I. Private agricultural services and assessment of agricultural services by working hours, Monograph, Baku, ELM, 2022, 268 p.
2. Ismailov I.I. Models of warranty service for foreign equipment in the conditions of the Azerbaijan Republic // Agrarian Science of Azerbaijan, 2007, No. 1-3, p. 160 -162
3. Miklush V.P. Organization of technical service in the agro-industrial complex: Monograph, Minsk: BGATU, 2004, 296 p.
4. Gadzhiev P.I., Kulakov K.V., Ramazanova G.G. [and others] Mathematical model for the formation of a rational fleet of machines for agricultural work // Bulletin of the Russian State Agrarian Correspondence University. – 2022. – No. 41(46). – pp. 99-103.
5. Smetnev A.S., Ramazanova G.G., Yudin Yu.B., Yurtsov A.B. Analysis of cargo turnover when applying organic fertilizers on farms // Prospects for innovative development in agrotechnical and energy systems: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference, Balashikha, November 14, 2023. – Balashikha: Russian State University of National Economy named after. IN AND. Vernadsky, 2023. – pp. 151-154.
6. Ismailov I.I. Methodology for the optimal placement of service enterprises in agriculture // Proceedings of GOSNITI, Moscow, 2013, No. 112, Vol. 1-2, pp. 34-36.
7. Ismailov I.I. Justification of the inter-farm use of equipment and the functioning of service enterprises in agriculture, Monograph, Baku, ELM, 2007, 328p.
8. Determination of optimal parameters of technological service enterprises in the region // Mechanization and electrification of agriculture, Moscow, 2006, No. 6, pp. 16-17
9. Gusakov V. Formation of diversity of business forms in Belarus // AIC: economics, management, 1993, No. 1, pp. 62-66.
10. Ismailov I.I. Determination of the average moving distance of equipment depending on the configuration of the territory and the position of the location of the vehicle // Agrarian Russia, Moscow, 2007, No. 3, pp. 25-27
11. Electronic resource: <https://www.stat.gov.az/source/agriculture/> (access date: 03/12/2024).

Информация об авторах

П.И. Гаджиев – доктор технических наук; И.И. Исмаилов – доктор технических наук; Г.Г. Рамазанова – кандидат технических наук.

Information about the authors

P. Gadzhiev – PhD in Engineering; I. Ismailov – PhD in Engineering; G. Ramazanova – PhD in Engineering.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: all authors have made an equivalent contribution to the preparation of the publication.

The authors declare no conflict of interest.

Поступила в редакцию (Received): 28.05.2024 Принята к публикации (Accepted): 15.08.2024