

УДК 621.8

ИССЛЕДОВАНИЯ НЕИСПРАВНОСТИ РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ

Родин Антон Андреевич

студент

Ланцев Владимир Юрьевич

доктор технических наук, профессор

Эйдзен Никита Александрович

магистрант

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

Аннотация. В статье представлены результаты исследований деталей рулевого управления. Изучены наработка на отказ каждой детали рулевого управления и предстала вероятность встречающихся дефектов при эксплуатации автомобиля.

Ключевые слова: рулевое управление, диагностирование, неисправность, наработка до отказа, суммарный люфт.

Высокий уровень аварийности на автомобильном транспорте обусловлен низкой технической подготовленностью автомобилей. В этом случае преобладающее влияние оказывают автомобильные системы, такие как тормоза, освещение, рулевое колесо, колеса и шины [1, 3, 7].

Среди агрегатов и узлов автомобиля наибольшее влияние на аварийность оказывают тормозная система и рулевое управление.

Поскольку сокращение дорожно-транспортных происшествий является социально-экономическим приоритетом научно-технической проблемы, для ее решения необходимо, прежде всего, повышение эксплуатационной безопасности, в том числе посредством мониторинга и восстановления соответствующих систем транспортных средств. Контроль качества, своевременный ремонт автомобилей, постоянный и тщательный контроль их технического состояния, применение новейших методов, современных средств диагностики автомобилей, соблюдение инструкций производителя, правил техники безопасности и других нормативных документов. Поэтому улучшение транспортных средств, особенно систем, влияющих на безопасность дорожного движения, является актуальной задачей [2, 4, 5, 6].

Исследования проводились на СТО путем измерения параметров деталей рулевого управления при проведении ремонта и изучения документов по ранее выполненным работам. Были изучены наработка на отказ каждой детали рулевого управления. По каждому из параметров после обработки получены с использованием программы STATISTIKA статистические характеристики и проверена гипотеза о нормальном измерении параметра по критерию χ^2 .

Данные показывают, что минимальная наработка на отказ для этих деталей составляет 9500 – 40000 км. Наименьшее значение приходится на шаровые опоры. Низкая наработка на отказ объясняется тяжелыми условиями работы. Шаровые шарниры расположены внизу автомобиля и подвержены воздействию агрессивных сред в виде почвенной пыли и динамических нагрузок из-за различных неровностей дороги. Характерным видом

изнашивания является абразивное, которое выражается в увеличении зазора между сухарями и пальцами.

Реечная пара работает в более мягких условиях. Узел обеспечивается смазкой, герметичен, влияние ударных нагрузок незначительно. Износ пары сопровождается увеличением зазоров между зубьями шестерни и рейки.

Работа этих деталей рулевого управления происходит более щадящих условиях. Ресурс муфты определяется прочностью заклёпочного соединения, которое выходит из строя крайне редко и при большой наработке. Работа подшипников осуществляется в замкнутой полости с качественной герметизацией и хорошо обеспечивается смазкой. Ударные нагрузки компенсируются колесами и вращение происходит более равномерно. Выход из строя резино-металлических шарниров связана со старением резины.

Статистическое обследование состояния деталей рулевого управления позволило получить следующие данные (рис. 1).

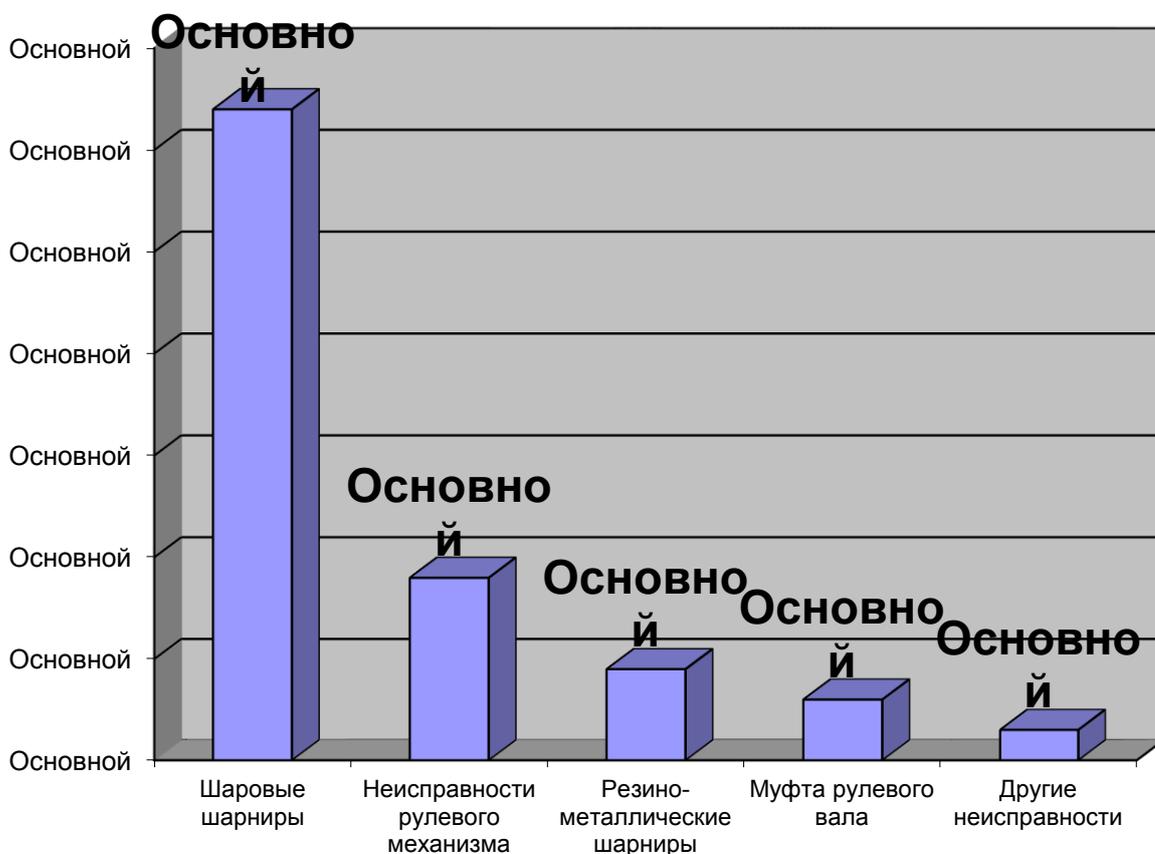


Рисунок 1 - Эксплуатационные отказы элементов рулевого управления переднеприводных автомобилей ВАЗ

Из представленных данных следует, что наиболее часто встречающимися дефектами при проведении обслуживания и ремонта являются: неисправность шаровых шарниров по причине увеличения зазора 64%; износ реечной передачи – 18%; неисправности резиновых шарниров – 9%; неисправности соединительных муфт – 6%.

Разброс значений наработки очень велик от 17000 до 179000 км. Если при наработке от 17 000 до 50 000 выход значений суммарного углового люфта будет вызван с большой вероятностью шаровыми опорами. То при наработке от 85 000 до 110 000 км. одновременно могут выйти из строя две и более детали.

Список литературы:

1. Баженов Ю.В., Денисов И.В. Методика поэлементного диагностирования рулевого управления с реечным механизмом/ Автотранспортное предприятие. 2007. № 7. С. 42-45
2. Денисов И.В. Разработка методики управления техническим состоянием рулевого управления переднеприводных автомобилей ВАЗ в условиях эксплуатации: диссертация ... кандидата технических наук : 05.22.10. – Владимир, 2007. – 180 с.
3. Мырочкин А.В. Разработка системы обеспечения работоспособности передней подвески и рулевого управления автотранспортных средств в эксплуатации : диссертация ... кандидата технических наук : 05.22.10.- Владимир, 2010. – 183 с.
4. Analysis of the characteristics of natural gas as fuel for vehicles and agricultural tractors / Al-Maidi A.A.H., Rodionov Y.V., Nikitin D.V., Chernetsov D.A., Vdovina E.S., Mikheev N.V. // Plant Archives. - 2019. - Т. 19. - С. 1213-1218.
5. Лубянкин, А.Н. Альтернативные виды топлива для повышения экологичности автомобильного двигателя / А.Н. Лубянкин, А.В. Алехин // В сб.: Приоритетные направления развития садоводства (I Потаповские чтения): материалы Национальной научно-практической конференции, посвященной 85-

й годовщине со дня рождения профессора, доктора сельскохозяйственных наук, лауреата Государственной премии Потапова Виктора Александровича. – Мичуринск: Мичуринский государственный аграрный университет, 2019 – С. 63-65.

6. Каданцев, С.Н. Пути снижения экономических показателей автомобильного транспорта / С.Н. Каданцев, А.Г. Абросимов // Наука и Образование. – 2020. – Т. 3. – № 2. – С. 11.

7. Разработка методики управления техническим состоянием рулевого управления переднеприводных автомобилей ВАЗ в условиях эксплуатации (электронный ресурс). Режим доступа: <http://www.dslib.net/remont-transporta/denisov-razrabotka-metodiki-upravlenija-tehnicheskim-sostojaniem-rulevogo-upravlenija.html>

UDC 621.8

STEERING FAILURE RESEARCH

Rodin Anton Andreevich

student

Lantsev Vlamir Yurevich

Candidate of Technical Sciences, Professor

lan-vladimir@yandex.ru

Eidzen Nikita Alexandrovich

master's student,

Michurinsk State Agrarian University,

Michurinsk, Russia

Annotation. The article presents the results of research of steering parts. The MTBF of each steering component is studied and the probability of the defects encountered during the operation of the car is presented.

Key words: steering, diagnostics, malfunction, operating time to failure, total backlash.