

ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ МАШИН МАЛЫХ И СРЕДНИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

*А. Собиржонов, к.т.н. доцент,
Д.А. Айранетов ассистент
(Ташкентский государственный
транспортный университет)
Ш.Аббасов техник (СП ООО «АТГ»)*

Аннотация: Эффективность использования машин зависит от поддержания уровня надежности техники, заложенный производителем. В зависимости от реальных условий, необходимо создать производственно-техническую базу, изучить показателей надежности совместно профильными научными организациями, корректировать эксплуатационные нормативы.

Ключевые слова: надежность, техника, производственно-техническая база, сервисное обслуживание, ремонт, износ, коррозия, квалификация исполнителей.

Эффективность функционирования предприятий в значительной степени определяется уровнем использования имеющейся технической базы. Грамотная эксплуатация техники напрямую влияет на ключевые производственные и экономические показатели организации, особенно в условиях высококонкурентной среды.

Одним из фундаментальных факторов, обеспечивающих эффективное применение технических средств, является наличие развитой производственно-технической базы, оснащённой современным оборудованием. Наряду с этим критически важную роль играет квалифицированная техническая эксплуатация машинно-тракторного парка, включающая не только их непосредственное использование, но и мероприятия по своевременному техническому обслуживанию, хранению и ремонту.

Под технической эксплуатацией принято понимать комплекс организационно-технологических мероприятий, направленных на обеспечение надёжной и бесперебойной работы машин за счёт соблюдения регламентов технического обслуживания, профилактического и капитального ремонта. Эти меры позволяют существенно продлить срок службы техники и минимизировать эксплуатационные издержки.

Следует отметить, что отдельные предприятия, включая совместные, располагают широким спектром специализированной техники, полностью удовлетворяющим потребности производства. Так, например, в арсенале СП

ООО «АТГ» насчитывается свыше 100 единиц транспортных средств и более 30 видов специализированной техники. Однако при отсутствии собственной технической инфраструктуры все работы по обслуживанию и ремонту вынужденно передаются сторонним сервисным организациям.

Практика показывает, что организация технического обслуживания по аутсорсинговой модели сопровождается рядом ограничений: значительными временными затратами, низкой адаптацией ремонтных процедур к специфике эксплуатации техники, а также высокой финансовой нагрузкой. Более того, внешние подрядчики не всегда способны учесть реальное техническое состояние машин и условия их использования, что негативно сказывается на общей эффективности.

По данным исследовательских источников, лишь 7–10% совокупных затрат, связанных с автомобилем, приходятся на его изготовление, тогда как остальные 90–93% формируются в процессе эксплуатации — на обслуживание, ремонт, хранение, топливо и амортизацию [1,2]. Это подчёркивает необходимость стратегического подхода к управлению жизненным циклом техники.

Надёжность машин, включая автотранспортные средства, во многом определяется на этапе проектирования и производства [3]. Однако даже при высоком исходном уровне надёжности эффективность и долговечность эксплуатации зависят от грамотного технического сопровождения в течение всего срока службы.



Существенная часть эксплуатационных затрат предприятий приходится на ремонт и сервисное обслуживание машинного парка. Одной из ключевых причин этого является несоответствие технических средств реальным условиям эксплуатации, включая природно-климатические особенности региона и возрастающее влияние климатических аномалий (экстремальные температуры, резкие перепады влажности, пыльные бури и др.). Кроме того, ограниченный уровень технологического развития производственно-технической базы также способствует увеличению финансовой нагрузки на техническое обеспечение.

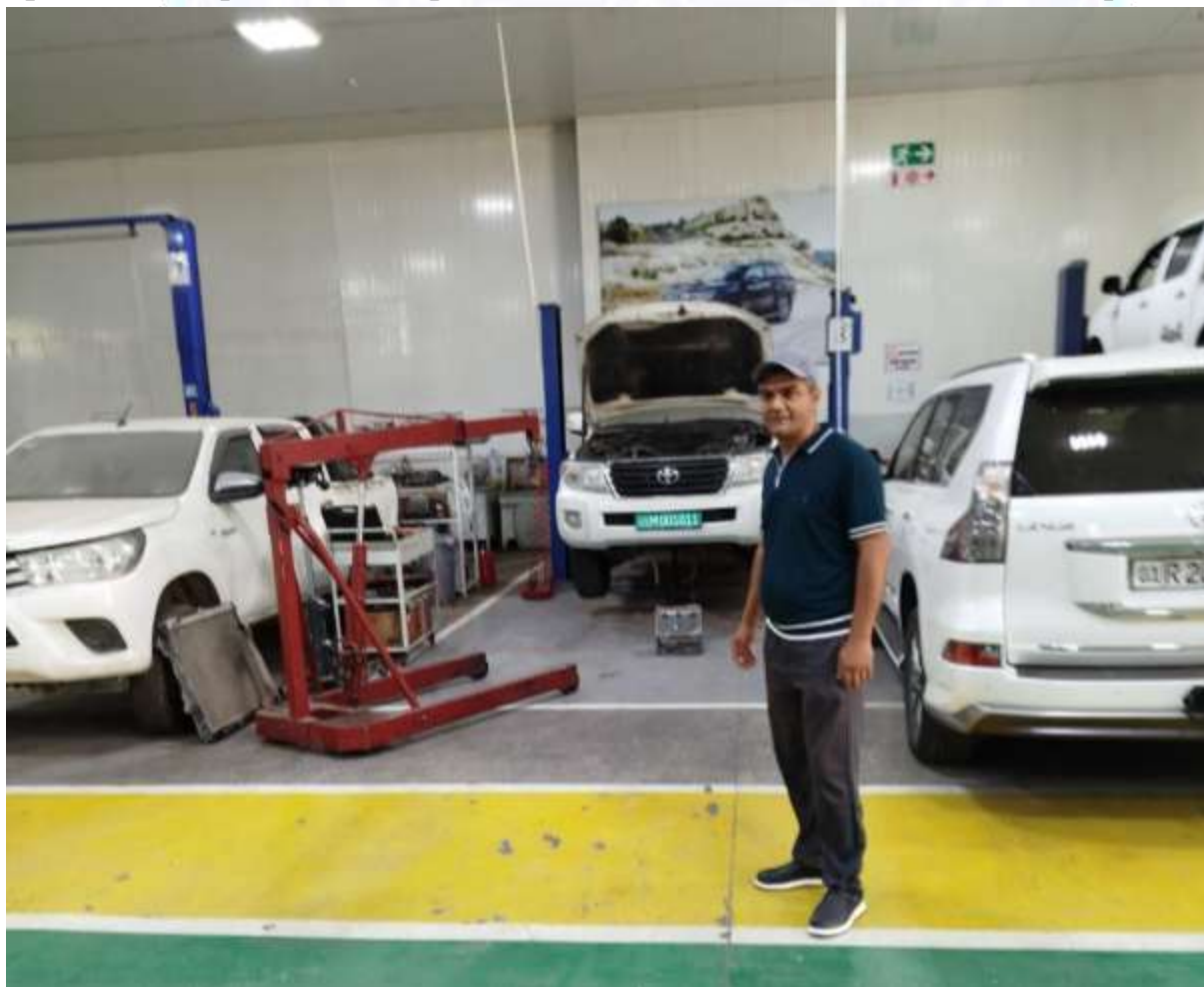
В этой связи особую актуальность приобретают исследования надёжности техники в конкретных условиях эксплуатации, включая часто повторяющиеся аномальные климатические явления. Такие исследования позволяют выявить слабые места в конструкции машин, оценить ресурс работы узлов и агрегатов, а также разработать адаптационные меры — как на этапе проектирования, так и в процессе практического использования.

Наряду с этим важным направлением модернизации становится совершенствование производственно-технической инфраструктуры предприятий. Создание собственных сервисных подразделений, внедрение автоматизированных систем диагностики и планово-предупредительного

обслуживания позволяют повысить эффективность техобслуживания, снизить простои техники и продлить её ресурс.

Кроме того, ключевым фактором устойчивого развития технической эксплуатации является повышение уровня квалификации кадров. Организация целевого обучения специалистов в профильных вузах, стажировки на передовых предприятиях отрасли и регулярное внедрение новейших технологий в производственную практику — всё это обеспечивает системный подход к управлению надёжностью техники.

Следует подчеркнуть, что надёжность технических средств формируется на стадии научных исследований и проектирования, закрепляется в производственном процессе, а поддерживается в процессе эксплуатации путём своевременного сервисного обслуживания, квалифицированного ремонта и правильной организации хранения в межсменный и межсезонный периоды.



Эксплуатация техники не может быть изолирована от воздействия окружающей среды. Напротив, именно взаимодействие с природно-климатическими факторами определяет характер и интенсивность износа, коррозионных процессов, тепловых деформаций и других изменений, происходящих как в отдельных узлах, так и в технической системе в целом. Поэтому изучение влияния климатических и экологических условий на

надёжность машин является неотъемлемой частью современных инженерных подходов к проектированию и эксплуатации техники.

Следует отметить, что за последние десятилетия уровень надёжности машин существенно возрос благодаря достижениям в области материаловедения, автоматизации производства и внедрения инновационных решений. Если 40–50 лет назад автомобили требовали частого регламентного технического обслуживания (ТО-1, ТО-2, сезонное обслуживание), то современные транспортные средства обслуживаются по сервисным талонам с увеличенными межсервисными интервалами, а сроки замены эксплуатационных жидкостей (масел, охлаждающих жидкостей, тормозной жидкости и др.) значительно выросли. Это свидетельствует о качественном улучшении технического ресурса и снижении эксплуатационных издержек, при прочих равных условиях.

Тем не менее, даже современные машины подвержены отказам, обусловленным как объективными, так и субъективными факторами. К объективным факторам относятся естественные процессы: механический износ, усталостное разрушение, коррозия, старение материалов и т.д. Субъективные факторы включают в себя недостатки в конструкторских решениях (например, отсутствие адаптации к климатическим условиям региона), ошибки при выборе эксплуатационных материалов (топливо, масло, смазки, ЛКМ, шины), а также низкий уровень организации и методологии технического обслуживания и ремонта (ТО и Р), особенно без учёта региональных и сезонных особенностей.

Многофакторная природа отказов приводит к тому, что они, как правило, имеют случайный характер. Это затрудняет планирование технического обслуживания, увеличивает долю внеплановых ремонтов и провоцирует логистические сложности, связанные с поиском и поставкой запасных частей.

В этой связи актуальной задачей становится системное исследование надёжности технических средств в условиях конкретной эксплуатации. Ключевыми направлениями такой работы являются:

- мониторинг и анализ основных показателей надёжности (наработка на отказ, интенсивность отказов, коэффициент технической готовности и др.);
- построение прогнозных моделей вероятности отказов на основе статистических и регрессионных методов;
- предварительная заготовка и логистическое планирование поставки запасных частей, исходя из вероятностного характера отказов;
- адаптация регламентов ТО и Р к реальным условиям эксплуатации.

Реализация этих мероприятий позволит не только повысить эффективность использования техники, но и существенно снизить её жизненные затраты, минимизировав простои и аварийные ситуации.

Эксплуатационные условия, особенно связанные с дорогами различных категорий, оказывают разноплановое влияние на режимы движения, а следовательно — и на работу агрегатов транспортных средств. Изменение характера движения влияет на тепловые, механические и химические процессы, происходящие в деталях и системах техники [2]. Это, в свою очередь, приводит к изменению коэффициента трения, локальному перегреву, окислительным реакциям и другим физико-химическим преобразованиям, влекущим за собой деградацию как поверхностных слоёв деталей, так и внутренней структуры материалов.

На фоне интенсивной эксплуатации могут изменяться критические конструктивные параметры: нарушаются посадочные зазоры, снижается сопротивление электрических контактов, происходит потеря изоляционных свойств проводов. Кроме того, фиксируются случаи разгерметизации систем — утечек топлива, моторного масла, охлаждающей и тормозной жидкостей. Совокупность этих процессов приводит к потере работоспособности машины и преждевременному выходу из строя её элементов [3,4].

Влияние факторов эксплуатации принято разделять на внешние и внутренние. К **внешним** относятся:

- дорожные условия (качество покрытия, уклон, наличие пыли и вибраций);
- особенности движения (скоростной режим, частота торможений, пробуксовки);
- природно-климатические и сезонные условия (температура, влажность, осадки, агрессивные среды, например, солевые отложения).

К **внутренним** факторам, непосредственно влияющим на надёжность техники, относятся:

- изменение микроструктуры материалов вследствие усталостных и температурных нагрузок;
- загрязнение и старение топливо-смазочных материалов;
- изменение вязкости эксплуатационных жидкостей;
- неравномерность и темп изнашивания трущихся пар и подшипников.

Дополнительно важную роль играют **человеческие факторы**. Уровень квалификации водителей и обслуживающего персонала прямо влияет на продолжительность службы техники. Опытные водители, обладающие навыками бережного вождения, обеспечивают более стабильную и надёжную эксплуатацию транспортных средств по сравнению с неопытными кадрами.

Аналогично, квалификация инженерно-технического состава предопределяет качество диагностики, профилактики и ремонта.

Повышение надёжности возможно через реализацию следующих мероприятий:

- профессиональная переподготовка водителей и ИТР с учётом специфики климатических условий региона;
- техническое перевооружение производственно-технической базы;
- внедрение современного контрольно-диагностического оборудования;
- регулярное обновление методик технического обслуживания и ремонта;
- диверсификация подходов к эксплуатации в зависимости от природных зон.

Особое внимание следует уделить регионам с экстремальными условиями, таким как зоны, прилегающие к Аралкуму, где высокое содержание солей и пылевых частиц в воздухе провоцирует агрессивную коррозию и коррозионно-механический износ металлических деталей [6]. В подобных условиях требуется адаптированная нормативно-техническая база и специализированные методы защиты техники.

В связи с этим представляется целесообразным проведение комплексных научных наблюдений, направленных на изучение эксплуатационных условий в различных природных зонах, с последующей разработкой нормативов, методических рекомендаций и адаптивных стандартов обслуживания техники в условиях повышенного риска.

Литература

1. Mirziyoyev SH.M. Yangi O‘zbekiston strategiyasi. – T.: O‘zbekiston, 2021. 460 b.
2. Avtomobillar texnik ekspluatatsiyasi. [Matn] Darslik / Q.M.Sidiqnazarov [va boshq.]. – Tashkent: «Go To Print», 2020. – 560 b. 2-nashr.
3. Кадиршаев Т. Перспективные методы технической диагностики: учебник для студентов магистратуры высших учебных заведений. / “Sano-standart”. Ташкент: 2021. – 184 стр.
4. Магдиев Ш.П., Расулов Х.А., Кадиршаев Т. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей и двигателей. Учеб. Пособие для уч-ся проф. Образования.- Т: Издательско-полиграфический творческий дом имени Чулпана, 2009. – 332 с.
5. Государственный стандарт Республики Узбекистана O‘z Dst «Средства автотранспортные. Требования безопасности к техническому состоянию» утвержден Постановлением Узбекского агентства стандартизации, метрологии и сертификации (агенство «Узстандарт» от 22.11.2004 № 05-30)

6. Abutolib Sobirjonov, Zebo X. Alimova, Gulkhayo P. Niyazova, Dmitriy A. Ayrapetov, Ruslan B. Siddikov. Prevention of corrosion and accelerated wear of agricultural machinery // Ilkogretim Online - Elementary Education Online, 2021; Vol 20 (Issue 5): pp. 7482-7486 doi:10.17051/ilkonline.2021.05.848

