**Качество и надежность автомобиля**

**Качество** — совокупность свойств продукции, определяющих ее пригодность для использования по назначению. Эти свойства изделия обычно проявляются в процессе его эксплуатации, т.е. способности сохранять установленные показатели в течение возможно более длительного времени.

Основными свойствами, определяющими качество изделий (автомобиля) и операций (ремонт автомобиля), являются **следующие**:

**• эксплуатационные и потребительские свойства;**

**• надежность и долговечность;**

**• технологичность;**

**• эстетические и эргономические показатели;**

**• степень стандартизации и унификации узлов автомобиля.**

Вследствие этого потребительским спросом на рынке пользуются автомобили с высокими эксплуатационными показателями паспортных данных, такими как мощность, скорость, расход топлива и т.д. Кроме того, на спрос оказывает влияние свойство технологичности при техническом обслуживании и ремонте автомобиля. Проявляется свойство в том, что быстроизнашиваемые и часто заменяемые стандартные узлы и детали располагаются в авто­мобиле в местах, легкодоступных для их замены с использованием стандартных приспособлений и инструмента, например, замена масляного фильтра, воздушного фильтра, свеч и т.д.

Наиболее важным свойством качества является надежность. Под надежностью понимают способность машины сохранять свои эксплуатационные свойства в течение определенного времени и в определенных условиях. При изменении условий эксплуатации меняется и надежность автомобиля, так, автомобили иностранных марок не всегда показывают такую же надежность на дорогах России по сравнению с зарубежными данными.

Необходимо отметить, что надежность тесно связана с трудозатратами на техническое обслуживание и ремонт. Обычно стоимость запасных частей значительно превышает стоимость самих машин.

Характеризуется надежность рядом признаков, свойств, основными из них являются работоспособность, безотказность, долговечность, ремонтопригодность.

**РАБОТОСПОСОБНОСТЬ**

Под работоспособностью понимают техническое состояние автомобиля, при котором в данный момент времени он соответствует всем требованиям, установленным лишь для основных параметров, характеризующих нормальное выполнение заданных функций. Например, если на автомобиле не горят фары, он считается работоспособным, так как способен выполнять свои функции в дневное время, однако автомобиль в данный момент считается неисправным.

В течение эксплуатации любой машины ее работоспособность не остается постоянной и зависит от времени работы. Поясним это графиком изменения работоспособности во времени, приведенным на рис. 9.

Время Рис. 9. Изменение работоспособности во времени

Работоспособность на графике может оцениваться любым из основных паспортных данных, например, мощностью двигателя NkBt, частотой вращениям об/мин и др. Участок 1—2 характеризует работу автомобиля в период приработки, нагрузка на все узлы в этот момент должна быть несколько ниже рабочей, что способствует сглаживанию неровностей поверхностных слоев и формированию износостойкого слоя с определенными физико-механическими про-тивоизносными свойствами.

Участок 2 — 3 показывает постепенный переход машины на нормальные паспортные режимы работы, характеризуемые отрезком

времени 3 — 4.

Систематическое и своевременное проведение технического обслуживания и мелких ремонтов в процессе эксплуатации автомобиля обеспечивают в течение длительного времени нормальную работоспособность в соответствии с паспортными режимами.

Однако вследствие механических, химических, электрохимических и электрических воздействий происходит потеря работоспособности (участок 4 — 5) и ее восстановление за счет технического обслуживания и мелкого ремонта становится невозможным, возникает необходимость остановки машины на первый капитальный ремонт (точка 5). Правильное и своевременное определение этого момента очень важно, так как дальнейшая эксплуатация по истечении времени Tlu вызывает резкое катастрофическое падение работоспособности (т. 5").

После проведения первого капитального ремонта цикл изменения работоспособности повторяется, что видно из приведенного графика (участки 5 — 6, 6 — 7, 7 — 8, 8 — 9). Число капитальных ремонтов определяется конструкцией автомобиля и задается нормативными данными.

Работоспособность машин снижается чаще всего из-за увеличения зазоров, изменения размеров деталей, качества и свойств металла трущихся поверхностей деталей.

Постепенное изменение размеров, формы и свойств поверхностных слоев материала детали при трении называется изнашиванием, результат процесса изнашивания есть износ, в процессе эксплуатации различают износ нормальный и аварийный.

Нормальный износ имеет место при соблюдении всех параметров режима работы автомобиля. Динамика нарастания износа во времени приводится на рис. 10.

Время Рис. 10. Динамика изменения износа во времени

На оси времени можно выделить три периода:

I — период приработки;

II — период нормального износа;

III — период аварийного (катастрофического) износа.

Резкое увеличение скорости износа во время приработки связывается со сглаживанием неровностей трущихся поверхностей после механической обработки и образованием определенного микрорельефа поверхностного слоя. На втором периоде эксплуатации после формирования микрорельефа на поверхности трения скорость изнашивания деталей стабилизируется, и этот период характеризует нормальную работу узлов автомобиля.

При длительной эксплуатации автомобиля величина износа растет и через определенное время Ти приобретает аварийное критическое значение. Дальнейшая эксплуатация автомобиля должна быть прекращена, так как в результате аварийного износа резко увеличиваются зазоры в сопряжениях, появляются удары, стуки, которые вызывают разрушение отдельных частей и узлов, и их последующий ремонт становится невозможным.

Данный характер изнашивания справедлив почти для всех видов физического износа.

Под физическим износом понимают изменения формы, размеров деталей, устанавливаемые визуально или путем измерений при проведении технического обслуживания и ремонта.

Другим видом изнашивания может быть моральный износ, который определяется отставанием оборудования от уровня новой передовой техники и технологии. Признаками морального износа являются низкие работоспособность, эксплуатационные и потребительские свойства машин, обычно они подлежат замене новыми конструкциями или марками, если отсутствует возможность их модернизации.

**БЕЗОТКАЗНОСТЬ**

**Безотказность** — свойство изделия сохранять работоспособность в течение периода наработки без вынужденных перерывов.

**Наработка на отказ** —- время работы до первого отказа. Под отказом понимают событие, после которого машина полностью или частично утрачивает свои функции. По своему характеру отказы делят на постепенные и случайные.

Постепенным называется отказ, который может быть предсказан в процессе эксплуатации автомобиля. Сюда относятся забивка фильтров, износ шеек коленчатого вала, износ тормозных накладок и т. д., ориентировочное время работы которых обычно известно. Устранение таких отказов производится при планируемых техническом об­служивании или ремонте машин.

Случайным называется отказ, характер и причина появления которого неизвестны, такие отказы прогнозируются на основании теории вероятности и обычно учитываются временем на гарантийный ремонт. Устранение случайных отказов производится заводом-изготовителем, если отказ произошел во время гарантийного срока. Длительность гарантийного срока определяется наработкой на отказ и для различных агрегатов она разная.

**РЕМОНТОПРИГОДНОСТЬ**

**Ремонтопригодность** — свойство изделия, заключающееся в его приспособленности к предупреждению, обнаружению и устранению неплановых отказов или неисправностей путем проведения технического обслуживания или ремонта. Расположение узлов на агрегатах и агрегатов на автомобиле должно обеспечивать свободный доступ к ним и хорошую видимость. Оно позволяет оценивать реальное состояние деталей и дает большую вероятность выявления неисправностей на стадии технического обслуживания.

Оценивается ремонтопригодность средним временем восстановления технического состояния машины при неплановом ремонте из-за вынужденного отказа. Ремонтопригодность влияет на коэффициент технического использования автомобилей, характеризующий количество машин, находящихся на линии.

**ДОЛГОВЕЧНОСТЬ**

Под долговечностью понимают свойство изделия сохранять работоспособность в определенных режимах и условиях эксплуатации до разрушения или другого предельного состояния с учетом остановки на ремонт, например, долговечность коленчатого вала автомобиля определяется временем от начала его работы до выбраковки с учетом восстановления размеров при выполнении ремонтных работ.

Долговечность машин закладывается на стадии конструирования и зависит от конструкции, применяемых материалов, защитных покрытий и других факторов.

Расчетная величина долговечности обеспечивается на стадии производства и зависит от применяемых видов обработки (механической, термической, химико-термической), технического уровня и состояния станочного парка, режимов обкатки и др.

Однако заложенная величина долговечности реализуется в процессе эксплуатации автомобиля и определяется большим количеством Факторов, таких как качество технического обслуживания и ремонта, квалификация обслуживающего персонала, воздействие окружающей среды. Долговечность деталей и узлов, установленных на машину в процессе ремонта, должна быть не ниже замененных и при этом обеспечены те же условия работы. Например, при ремонте системы смазки двигателя при замене масла перед установкой масляного фильтра той же конструкции из системы удаляются продукты износа путем ее промывки по соответствующей технологии.

На долговечность деталей оказывает влияние квалификация как обслуживающего персонала, так и ремонтных предприятий, чем выше квалификация, тем качество ремонта будет выше.

Таким образом, обеспечение долговечности деталей и узлов при выполнении ремонтных работ носит комплексный характер и требует проведения целого ряда организационно-технических работ.

**ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ**

**ГОСТ 27.002—89** предусматривается несколько методов повышения надежности машин, из которых применительно к ремонту автомобилей рекомендуются три: замена ненадежных элементов на более надежные; создание нагруженного резерва в системе; повышение долговечности деталей за счет использования более современных технологий ремонта.

При выполнении ремонтных работ очень часто производится замена изношенных деталей и узлов на новые. Здесь важно, чтобы новые детали имели больший срок службы, чем применявшиеся ранее. Этот вариант не всегда возможен, так как новые элементы стоят намного дороже, и нужно провести предварительный экономический анализ, чтобы, например, установка на автомобиль нового, более совершенного двигателя оказалась экономически выгодной.

Под нагруженным резервом понимают случай, когда несколько элементов системы работают в одном рабочем режиме и выполняют одну и ту же функцию. Отказ одного элемента не вызывает отказа всей системы, поскольку его функции выполняют другие элементы, хотя с некоторой перегрузкой, в этом и состоит понятие резерва, примером может служить тормозная система автомобиля — наиболее низкой надежностью обладают те марки машин, у которых тормозная система каждого колеса запитана от одной центральной. Отказ тормозной системы любого из колес приводит к отказу всей тормозной системы, резерв имеет место только при работе ручного тормоза.

Легковые автомобили многих модификаций имеют раздельную тормозную систему на задние и передние колеса. Надежность такой системы намного выше, так как отказ одной части тормозной системы не приведет к полному ее отказу.

Еще более высокую надежность имеют автомобили с индивидуальной тормозной системой к каждому колесу.

Повышение долговечности деталей за счет использования современных технологий при выполнении ремонтных работ способствует росту надежности машин, например, при окончательной обработке внутренней поверхности цилиндров вместо хонингования используется финишная антифрикционная безабразивная обработка, которая повышает долговечность более чем на 30%.

Практически для всех деталей, подлежащих ремонту, с учетом их формы, размеров, физико-механических свойств и т. д. имеются экономически выгодные технологии. Окончательный выбор остается за ремонтными предприятиями в зависимости от их возможностей.

Ограничение долговечности деталей машин определяется процессами их изнашивания или поломки. Причины появления пре­дельного износа или поломки по своей сути являются причинами остановки на ремонт. Поэтому, прежде чем приступить к замене из­ношенной или разрушенной детали, необходимо четко знать причину отказа, в этом состоит залог качественного и своевременного вы­полнения ремонтных работ.