Задание: изучить законспектировать. Ответить на вопрос: Отказы в машинах, их классификация, причины отказов.

Надежность дорожных машин и изучение их износов

Любая машина в зависимости от ее технического состояния имеет ту или иную работоспособность.

Под работоспособностью машин понимают такое ее состояние, при котором она способна выполнять заданные функции, с параметрами, установленными требованиями технической документации. Работоспособность машины оценивается путем сравнения фактических показателей ее работы с техническими и эксплуатационными показателями, предусмотренными ее техническим паспортом.

Как известно, показателями нормальной работы машин (в том числе и дорожных машин) являются: производительность, мощность и качество выпускаемой ими продукции. Всякое отклонение этих показателей от паспортных будет указывать на снижение работоспособности машины и наличие в ней какой-то неисправности.

По мере эксплуатации дорожных машин работоспособность их будет постепенно снижаться и восстанавливаться она может за счет периодических ремонтов: текущих и капитальных.

Потеря работоспособности машин происходит в основном за счет отказов вследствие естественного износа деталей, нарушения предусмотренных регулировок в узлах и агрегатах, усталостных явлений в металле деталей и др.

Эксплуатация дорожных машин, имеющих значительные взносы в сопряжениях деталей, является недопустимой, так как ведет к увеличенному расходу топлива, смазочных материалов, к снижению производительности машины и качества продукции, а также к снижению надежности и безопасности в работе. Главными и основными факторами, влияющими на работоспособность машин, являются их надежность и долговечность.

Нельзя говорить об экономичности машины, не учитывая ее надежность и долговечность. Экономичность и эффективность любой новой машины должны рассматриваться с обязательным учетом как затрат на изготовление этой машины, так и расходов на ее эксплуатацию и ремонт в течение всего срока ее службы. Чем надежнее и долговечнее машина, чем более совершенна ее конструкция, тем меньше будут расходы на технические уходы и ремонты, машина будет наиболее экономична и эффективна.

Таким образом мероприятия, направленные на повышение надежности и долговечности машин, фактически направлены на повышение продолжительности их безотказной работы, снижение простоев по причине неисправностей и ремонтов, снижение расходов на эксплуатацию машин, расходов запасных частей на ремонт и т. д.

Надежность машины — это ее свойство выполнять заданные функции, сохраняя свои эксплуатационные показатели в заданных пределах в течение требуемого промежутка времени, или требуемой наработки. Надежность машины обусловливается ее «безотказностью», «долговечностью», «ремонтопригодностью» и «сохраняемостью» и в значительной степени зависит от конструкции ее, а также технологических и эксплуатационных факторов. Главное значение имеет, несомненно, совершенство конструкции машины, т. е. надежная работа системы смазки, легкость разборки машины на агрегаты и узлы, простота их замены и разборки, правильный выбор материалов для деталей и т. д.

Надежность новых машин, несомненно, выше капитально отремонтированных, так как последние имеют более широкие допуски; материалы восстановленных деталей и изготовленных вновь не всегда соответствуют рабочим чертежам, и т. д. Все отклонения, имеющие место при ремонте машин, в той или иной степени снижают надежность их в работе.

Наряду с надежностью машин большое значение имеет их долговечность, которая выражает собой суммарные затраты средств и времени, потребные на восстановление работоспособности машины в течение всего срока ее эксплуатации.

Таким образом, долговечность — это свойство машины или какого-либо другого изделия сохранять свою работоспособность до предельного состояния с необходимыми перерывами для технического обслуживания и ремонтов.

Под предельным состоянием нужно понимать такое состояние машины, когда дальнейшая ее эксплуатация невозможна, либо снижается ее эффективность, либо, нарушаются экономические показатели или условия безопасности работы и т. д.

Долговечность машины обычно оценивается ресурсом, или наработкой ее до предельного состояния, и сроком службы, т. е. календарной продолжительностью эксплуатации машины до момента возникновения предельного состояния.

В настоящее время различают три понятия долговечности машин: физическую, экономическую и моральную.

Физическая долговечность машины рассматривается как продолжительность ее работы на определенных режимах в условиях эксплуатации до предельного состояния, т. е. капитального ремонта. Если же для данной машины капитальный ремонт не предусматривается, то до ее списания.

Списание машины, как правило, производится в тех случаях, когда имеют место чрезмерные износы или серьезные усталостные явления в деталях, которые не позволяют производить ее дальнейшую эксплуатацию по условиям безопасной работы или экономической нецелесообразности.

Следовательно; физическая долговечность машины зависит от износостойкости и прочности деталей, качества материалов деталей, технологии их изготовления, конструкции узлов и агрегатов машины, системы смазки и др.

Экономическая долговечность машины — это суммарная продолжительность ее работы в средних условиях эксплуатации до полного ее износа или списания, с выполнением всех видов ремонта (в том числе и капитальных) за каждый межремонтный цикл.

Количество капитальных ремонтов, а следовательно, и межремонтных циклов за весь срок службы машины определяется технико-экономическими факторами, которые дают возможность определить, выгодно или невыгодно в дальнейшем ремонтировать данную машину.

При восстановлении машины капитальным ремонтом ее работоспособность хотя и восстанавливается, но не до такой степени, как в новой машине. С увеличением количества капитальных ремонтов работоспособность машины по сравнению с новой все время будет снижаться, а затраты на ее восстановление будут увеличиваться. Вполне понятно, что наступает такой момент, когда восстановление машины и ее эксплуатация становятся невыгодными и экономически будет более целесообразно заменить эту машину новой.

Экономическая долговечность во многом будет зависеть от применяемой технологии ремонта, организации и методов ремонта, условий эксплуатации и технического обслуживания машин, их хранения, качества смазочных материалов, квалификации обслуживающего персонала и т. п.

Критерием оценки долговечности машины в данном случае является срок, при наступлении которого ремонтировать машину становится невыгодным.

Моральная долговечность машины — это продолжительность службы машины до того времени, когда в эксплуатацию вводится большое количество машин более высокого класса, чем данная, и дальнейшая эксплуатация этой машины становится экономически нецелесообразной. Срок службы машины в этом случае ограничивается техническим прогрессом в той или иной области машиностроения. Следует отметить, что моральный износ той или иной машины может наступить и ранее ее физического износа.

Вопросам долговечности и надежности в настоящее время уделяется очень большое внимание, так как это определяет высокий технический уровень производства и его наиболее совершенную организацию.

Решение задачи повышения долговечности и надежности является весьма сложной проблемой, которая требует большой комплексной работы как в области организации производства, так и в научно-технических вопросах и особенно в конструировании машин и их правильной эксплуатации.

Высокий уровень конструирования машин имеет исключительно большое значение, так как при этом обычно закладываются основы долговечности и надежности данной машины.

Долговечность, надежность и экономическая эффективность будут во многом зависеть от того, насколько удачно использованы современные достижения науки и техники и практический опыт всех отраслей промышленности. При конструировании машин основное внимание должно уделяться прочностному расчету деталей и узлов машины и их износостойкости.

В настоящее время главное внимание должно быть уделено вопросам изнашивания деталей, которое имеет очень большое значение в отношении повышения долговечности и надежности машин. К сожалению, на данном этапе конструкторы не имеют в своем распоряжении установленных методов расчета деталей на износ и нет пока глубоко разработанных методов определения предельных нзносов. Это осложняет работу конструкторов при решении вопросов долговечности и надежности машин. Большое значение при решении этой проблемы имеет правильное решение вопросов смазки, охлаждения двигателя и саморегулировки зазоров в отдельных сочленениях узлов и агрегатов машин. Саморегулировка отдельных сопряжений деталей и особенно тех, которые работают под большой нагрузкой и лимитируют работу машины, сыграла бы большую роль в повышении надежности и долговечности механизмов. Большое значение имеет также правильное решение вопросов смазки узлов трения, так как нельзя признать нормальным, когда у отдельных машин имеется до 150 точек смазки, смазываемых в разные сроки, что очень осложняет их техобслуживание и указывает на недостаточное совершенство конструкций. Самым лучшим решением было бы применение централизованной смазки или применение для этих узлов специальных материалов, не требующих частого возобновления смазки.

Повышение долговечности и надежности в условиях эксплуатации машин во многом зависит от правильной эксплуатации их и ремонта, своевременного проведения профилактических мероприятий по техническому обслуживанию и уходу за машиной, защиты трущихся пар деталей от загрязнения и т. д.

Из практики хорошо известны случаи весьма длительной эксплуатации некоторых машин, что объясняется высоким качеством их изготовления и особо бережным обращением с ними, а иногда и невозможностью по каким-то причинам заменить такие машины новыми.

Увеличение долговечности машин не должно являться какой-то самоцелью, а средством снижения затрат труда на единицу продукции при помощи этих машин. В связи с этим для всех машин должны быть установлены наиболее экономические и эффективные пределы их сроков службы, т. е. установлена экономически оптимальная долговечность.

Определение сроков продолжительности эксплуатации машин, в течение которых обеспечивается их наиболее эффективное использование, и является задачей оптимальной долговечности.

Необходимость ограничения срока службы машин диктуется их материальным и моральным износом, о чем мы уже говорили при рассмотрении разновидности долговечностей.

Таким образом, по определению Р. Н. Колегаева «Оптимальная долговечность машины измеряется экономически наивыгоднейшим сроком ее службы, который ограничивается одновременным влиянием материального и морального износа».

Между тем при определении оптимальной долговечности большинство авторов, работающих в этой области, различает еще и экономически оптимальный срок службы по материальному износу, т. е. срок работы машины, рассчитанный без учета влияния морального износа. Это делается для определения оптимальной долговечности в первом приближении.

Оптимальный срок службы машины по материальному износу дает возможность определить наиболее выгодное соотношение между затратами на изготовление и эксплуатацию той или иной машины и дифференцированно оценить влияние на долговечность материального и морального износов.

Под оптимальной долговечностью машины по материальному износу обычно понимают такой срок ее службы, когда расходы на ее использование( затраты на приобретение машины, ее ремонт и эксплуатационные расходы) за весь период эксплуатации, отнесенные к единице произведенной продукции (работы), будут минимальными.

Таким образом в качестве критерия оптимальности в этом случае принимается получение минимальной себестоимости единицы продукции (работы), произведенной данной машиной за весь ее амортизационный срок службы.

В настоящее время наибольшее распространение получила методика определения оптимального срока службы машин и изделий по материальному износу.

Большое количество различных машин, работающих в народном хозяйстве нашей страны, потребовало быстрой и эффективной разработки мероприятий, позволяющих продлить срок их службы.

Как мы уже указывали срок службы машины во многом зависит от износостойкости деталей.

Для нахождения правильных путей повышения износостойкости деталей необходимо знать сущность явлений, связанных с трением и износом, и изучить условия работы сопряженных деталей. Учитывая важность этих проблем, ученые нашей страны проводят в этом направлении большую научно-исследовательскую работу. Ведущее положение в этой области занимает институт машиноведения Академии наук СССР, институт строительной механики Академии наук Украинской ССР и др. Вопросам ремонта и износа деталей дорожных машин большое внимание уделяет Союздорнии и его Ленинградский филиал.

Основную и большую работу в области изучения процессов трения и износа провели отечественные ученые, в частности Б. В. Дерягин, Б. А. Грозин, И. В. Крагельский, А. К. Зайцев, М. М. Хру- щов, А. С. Ахматов, Д. В. Конвисаров, Б. И. Костецкий, В. А. Шад- ричев и др. Их исследования имеют большое значение для народного хозяйства, позволяя успешно решать вопросы повышения износостойкости деталей. Значительное количество работ, проведенных отраслевыми научно-исследовательскими институтами, посвящено в основном износу деталей двигателя, так как этот агрегат работает в наиболее тяжелых условиях и от его состояния во многом зависит работа машины в целом.

Всесоюзный научно-исследовательский институт механизации сельского хозяйства и Государственный научно-исследовательский технологический институт (ГосНИТИ) провели большую работу по изучению износов и ремонта деталей тракторов и других сельскохозяйственных машин. Исследования ГосНИТИ занимают ведущее место в этой области и имеют большое значение для продления срока службы этих машин.

Еще молодая наука о ремонте автомобилей, тракторов, сельскохозяйственных и дорожных машин получила свое развитие в СССР вместе с появлением этих машин в нашем хозяйстве. Первенство советских ученых в создании и развитии этой науки неоспоримо. Такой науки за рубежом до настоящего времени нет. Подготовка специалистов-инженеров по ремонту автомобилей и дорожных машин в широком масштабе была начата в нашей стране в организованных в 1930 г. автомобильно-дорожных институтах. В них были созданы специальные кафедры ремонта, на которые была возложена подготовка молодых научных работников.

Большая роль в создании отечественной науки по ремонту машин принадлежит докт. техн. наук проф. В. В. Ефремову и коллективам кафедр МАДИ и других институтов. Проф. В. В. Ефремовым совместно с коллективами кафедр по ремонту машин созданы основные пособия по технологии ремонта автомобилей, а также по проектированию и организации авторемонтных предприятий.

В. В. Ефремовым разработан оригинальный метод восстановления деталей на базе ремонтных размеров и создана методика исследования машин в эксплуатационных условиях.

В области ремонта тракторов и сельскохозяйственных машин ведущая роль принадлежит докт. техн. наук проф. В. И. Казарце- ву (Ленинградский институт механизации сельского хозяйства). Им создан ряд учебных пособий для институтов и факультетов механизации сельского хозяйства. В. И. Казарцев разработал теоретические проблемы, связанные с предельными значениями зазоров для сопряженных деталей, и др.

Научные труды советских ученых и научно-исследовательских институтов в области трения, износов и ремонта машин оказали большую помощь нашей промышленности в изыскании новых путей повышения износостойкости деталей и правильной постановки технологии ремонта машин.