

Урок №2 13.01.21 Г. по МДК 01.02 ТО и ремонт автотранспорта по теме
2.2 Ремонт автомобилей

Тема Основы авторемонтного производства

Урок № 2 Общие положения по ремонту автомобилей

Задание.1 Изучить материал презентации

2 Построить кластер причин изменения технического состояния деталей автомобиля

3 Построит кластер терминов, понятий и определений в табличной форме по аналогии с кластером причин

Причины изменения Т.С деталей	Краткая характеристика причины
1 Старение автомобилей и их составных частей	
2 Изнашивание и т.д.	
Термин	Определение (Характеристика)
1 Предельное состояние	

Тема **Основы авторемонтного производства**

Урок №2 Общие положения по ремонту автомобилей

1.1. Старение автомобилей и их составных частей

Старением называется процесс необратимого изменения его свойств и (или) состояния, обусловленного структурными превращениями, химическими изменениями в материалах, из которых изготовлены детали, а также постепенным накоплением в элементах конструкции автомобиля микро и макро повреждений при эксплуатации.

При эксплуатации автомобиля имеют место физическое изнашивание деталей, потеря усталостной прочности их материала. Как при эксплуатации автомобиля, так и при его хранении происходят изменения, связанные с коррозией, потерей жесткости, структурные изменения и химические превращения в металлах, потеря некоторых свойств (например, упругости, пластичности и др.). Процессы старения всегда связаны со временем.

В связи с этим для решения задач ремонта необходимо знать законы старения, устанавливающие зависимость повреждений от времени. Например, толщины изношенного слоя, остаточного прогиба при деформации детали, площади или глубины поврежденного коррозией слоя в зависимости от наработки. Использование этих закономерностей позволяет прогнозировать потерю работоспособного состояния автомобилем и его составными частями.

Процесс старения механизма определяется процессами старения всех образующих его деталей и нарушением их взаимного расположения. Старение детали происходит в результате воздействия нескольких разрушительных процессов и является результатом воздействия большого числа факторов

1.2 Изнашивание

•Изнашиванием называется процесс отделения материала с поверхности твердого тела и (или) увеличения его остаточной деформации при трении, проявляющийся в постепенном изменении размеров и (или) формы тела. Износ является результатом изнашивания и определяется в установленных единицах (толщины слоя, объема, массы). Процесс изнашивания обычно происходит в три стадии. На стадии I (рис. 1.1) идет приработка сопряженных поверхностей деталей, занимающая небольшой отрезок времени $t_{\text{п}}$. При этом износ h изменяется нелинейно, скорость изнашивания высокая, но постепенно убывает. Стадия II является наиболее продолжительной и характеризуется стабильностью процесса. Скорость изнашивания в этом случае небольшая и постоянная. Стадия III— ускоренное изнашивание, характеризующееся резко возрастающей скоростью изнашивания. Причиной этого является изменение условий трения из-за изменения размеров и формы трущихся поверхностей.

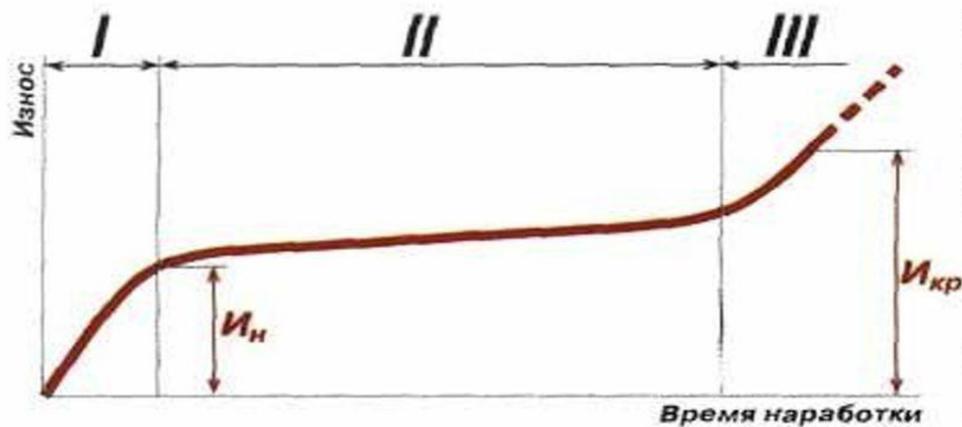


График процесса износа деталей двигателя:

I - период приработки

II - период стабильного или нормального изнашивания

III - период предельного изнашивания

I_n - начальный износ

$I_{кр}$ - критический износ

1.3 Деформация

- детали может быть обратимой (упругой) и необратимой, т.е. остаточной. Деформация возникает при появлении напряжений в материале детали. Если возникающие напряжения в материале детали меньше предела его упругости, то будет иметь место главным образом упругая деформация.
- Однако упругая деформация может сопровождаться и остаточной деформацией, например, при повышенных температурах. Остаточная деформация изменяет размеры и конфигурацию детали. Например, у такой сложной детали, как блок цилиндров двигателя, изменяется положение осей посадочных отверстий под гильзы, под вкладыши коренных подшипников коленчатого вала, а также появляется коробление и нарушается положение обработанных поверхностей относительно технологических баз, что приводит к снижению долговечности двигателя в целом.

Разрушение

приводит к полному расчленению детали. Разрушения бывают вязкими, хрупкими и усталостными.

- Вязкое разрушение происходит от касательных напряжений вследствие значительной пластической деформации. Плоскость разрушений расположена под углом к направлению приложения нагрузки и совпадает с направлением действия касательных напряжений.
- Хрупкое разрушение происходит под действием нормальных напряжений. Ему предшествует незначительная пластическая деформация, и плоскость разрушения оказывается перпендикулярной направлению приложения нагрузки. Процесс разрушения состоит из двух стадий: в первой стадии происходит зарождение трещины, а во второй — ее развитие через все сечение детали.
- Усталостное разрушение деталей является результатом многократного приложения нагрузок и происходит при напряжениях, значительно меньших, чем в случае однократного нагружения. Трещина при усталостном разрушении зарождается в поверхностных слоях, где действуют максимальные растягивающие напряжения. По мере ослабления сечения темп развития трещины усиливается и при определенном остаточном сечении происходит полное разрушение детали.

Коррозия

представляет собой разрушение металлов вследствие химического или электрохимического взаимодействия их с коррозионной средой.

Эрозия и кавитация

- возникают при действии на металл потока жидкости, движущейся с большой скоростью. На поверхностях деталей, подвергающихся жидкостной эрозии, образуются пятна, полосы, вымоины. Таким повреждениям подвергаются детали системы охлаждения двигателя, крылья кузова, воспринимающие со стороны колес поток воды, песка и мелких камней.
- Кавитационное повреждение металла происходит тогда, когда нарушается непрерывность потока жидкости и образуются кавитационные пузыри. Кавитационные пузыри, которые находятся у поверхности детали, уменьшаются в объеме с большой скоростью, что приводит к гидравлическому удару жидкости о поверхность металла. Сосредоточение в одном месте на поверхности металла большого количества таких ударов и вызывает образование кавитационных разрушений в виде каверн диаметром 0,2... 1,2 мм. Такому разрушению часто подвергаются детали системы охлаждения двигателя, гильзы цилиндров, посадочные пояски блоков цилиндров под гильзу, патрубки и др.

Понятие: Предельное состояние

- С течением времени или по мере роста наработки в состоянии автомобиля или его составных частей наступает предел, после которого использование автомобиля оказывается нецелесообразным:
- автомобиль (агрегат) достиг предельного состояния.
- Предельным состоянием автомобиля и его составных частей называется состояние, при котором их дальнейшее применение по назначению недопустимо или нецелесообразно, либо восстановление их невозможно или нецелесообразно. Так, например, необходимость смены масла в картерах агрегатов связана с достижением маслами предельного состояния при изменении их смазывающих свойств; выполнение регулировочных работ обуславливается достижением предельных зазоров в сопряжениях; замена или ремонт детали диктуется износом хотя бы одной ее рабочей поверхности до предельного размера. Количественные значения показателей предельного состояния устанавливаются нормативно-технической документацией.

1.2. Надежность автомобилей и их составных частей

- **Надежность** — свойство объекта сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, ремонтов, хранения и транспортирования
- **Под параметром** понимается некоторая выходная характеристика детали, сопряжения, сборочной единицы или автомобиля в целом, в качестве которой принимается один или несколько технологических показателей качества.
- Выход значения параметра за границы предельного значения классифицируется как **отказ**, если при этом происходит нарушение работоспособного состояния объекта, т.е. такого состояния, при котором значения всех параметров, характеризующих его способность выполнять заданные функции не соответствуют требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской документации.

Виды отказов

- Отказы обычно разделяют на внезапные и постепенные.
- **Внезапные отказы** характеризуются скачкообразным изменением значений одного или нескольких параметров объекта. Они происходят в случайные моменты времени, которые точно прогнозировать невозможно, а можно лишь характеризовать наступление или не наступление данного события с определенной вероятностью.
- **Постепенный отказ** характеризуется плавным изменением одного или нескольких параметров объекта. Например, монотонное возрастание износа деталей цилиндропоршневой группы двигателя, снижение топливной экономичности и мощности. Разделение отказов на постепенные и внезапные носит условный характер. Например, постепенное изнашивание рабочих поверхностей деталей коробки передач увеличивает зазоры и приводит к внезапному самовыключению передачи.

Понятие надёжности

- Составные части автомобилей подразделяются на ремонтируемые и неремонтируемые. Для первых в нормативно-технической и (или) конструкторской документации предусмотрено проведение ремонтов, а для вторых не предусмотрено.
- Надёжность изделий обуславливается их безотказностью, долговечностью, ремонтпригодностью и сохраняемостью.
- Безотказность — свойство объекта непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение некоторого времени или наработки. Основными показателями безотказности являются:
 - вероятность безотказной работы (вероятность того, что в пределах заданной наработки отказ объекта не возникает);
 - средняя наработка на отказ (отношение наработки восстанавливаемого объекта к среднему значению числа его отказов в течение этой наработки);
 - параметр потока отказов (отношение среднего числа отказов восстанавливаемого объекта за произвольно малую его наработку к значению этой наработки).

Понятие долговечности

- Долговечность — свойство объекта сохранять работоспособное состояние до наступления предельного значения при установленной системе технического обслуживания и ремонта.
- К основным показателям долговечности относятся: средний ресурс (например, средняя наработка до капитального ремонта, средняя наработка от капитального ремонта до списания);
- гамма-процентный ресурс (наработка, в течение которой объект не достигнет предельного состояния с заданной вероятностью u , выраженной в процентах) и другие показатели.

- Ремонтпригодность— свойство объекта, заключающееся в приспособленности к предупреждению и обнаружению причин возникновения отказов, повреждений; поддержанию и восстановлению работоспособного состояния путем проведения технического обслуживания и ремонта. Это свойство охватывает достаточно широкий круг требований к конструкции автомобиля, в том числе требование ремонтной технологичности.
- Под ремонтной технологичностью понимается такое конструктивное и технологическое формирование автомобиля, при котором учтена необходимость обеспечения минимальных затрат труда и средств на ремонт при обеспечении назначенного ресурса за срок его службы.
- Сохраняемость — свойство объекта сохранять значения показателей безотказности, долговечности и ремонтпригодности в течение и после хранения и (или) транспортирования.

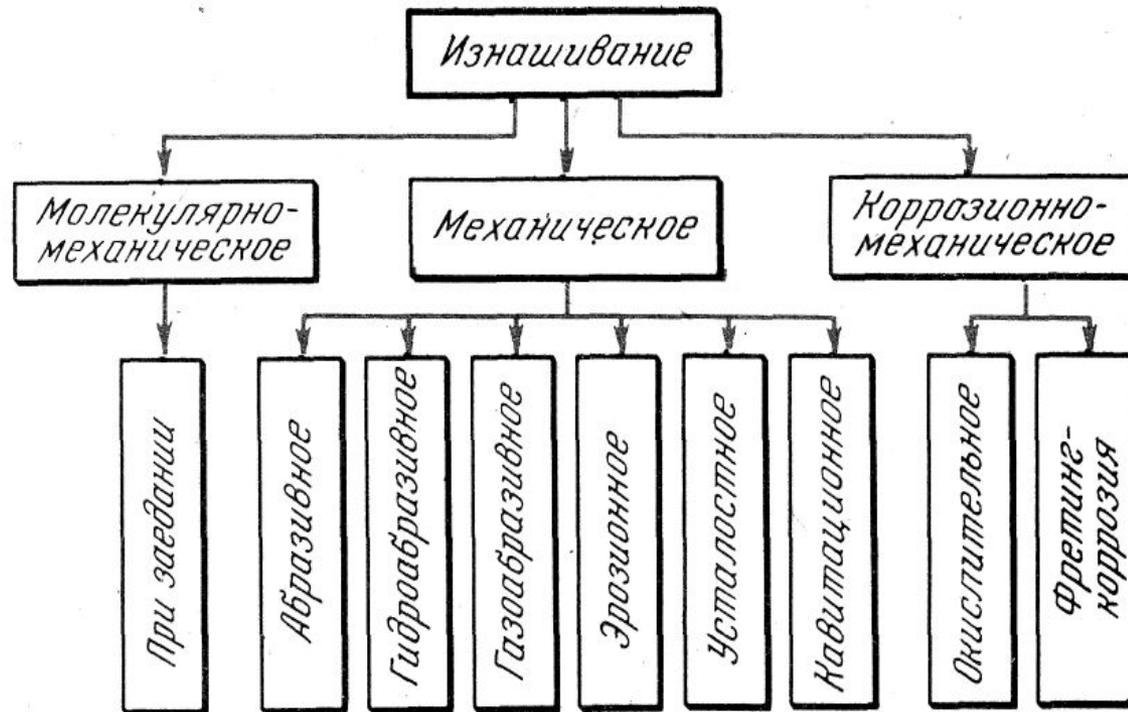


Рис. 1. Схема видов изнашивания деталей.

