

**Показатели
долговечности.
Классификация.
Ресурс. Срок службы.**

Долговечность

Это свойство элемента или системы длительно сохранять работоспособность до наступления предельного состояния при определенных условиях эксплуатации.

Долговечность машин закладывается при их проектировании и конструировании, обеспечивается в процессе производства и поддерживается в процессе эксплуатации.

Классификация долговечности

На долговечность влияют конструкционные, технологические и эксплуатационные факторы, которые по степени своего воздействия позволяют классифицировать долговечность на три вида: **требуемую, достигнутую и действительную.**



Требуемая долговечность задается техническим заданием на проектирование и определяется достигнутым уровнем развития техники в данной отрасли.

Достигнутая долговечность обуславливается совершенством конструкторских расчетов и технологических процессов изготовления.

Действительная долговечность характеризует фактическую сторону использования машины потребителем.



В свою очередь **действительная долговечность** подразделяется на физическую, моральную и технико-экономическую.

Физическая долговечность определяется физическим износом детали, узла, машины до их предельного состояния. Для агрегатов определяющим является физический износ базовых деталей (у двигателя — блок цилиндров, у коробки передач — картер и др.).

Моральная долговечность характеризует срок службы, за пределами которого использование данной машины становится экономически нецелесообразным ввиду появления более производительных новых машин.

Технико-экономическая долговечность определяет срок службы, за пределами которого проведение ремонтов данной машины становится экономически нецелесообразным.

Критерии долговечности

Долговечность определяется двумя условиями - физическим либо моральным износом:

- Физический износ наступает в том случае, когда дальнейший ремонт и эксплуатация элемента или системы становятся уже невыгодными, так как затраты превышают доход в эксплуатации;
- Моральный износ означает несоответствие параметров элемента или системы современным условиям их эксплуатации.

Показатели долговечности

К показателям долговечности отнесено следующее :

- Средний ресурс - это математическое ожидание ресурса;
- Гамма-процентный ресурс – это наработка, в течение которой объект не достигнет предельного состояния с заданной вероятностью γ , выраженной в процентах;
- Назначенный ресурс - суммарная наработка, при достижении которой эксплуатация объекта должна быть прекращена независимо от его технического состояния;
- Средний срок службы - математическое ожидание срока службы;
- Гамма-процентный срок службы - календарная продолжительность от начала эксплуатации объекта, в течение которой он не достигнет предельного состояния с заданной вероятностью γ , выраженной в процентах;
- Назначенный срок службы - календарная продолжительность эксплуатации объекта, при достижении которой применение по назначению должно быть прекращено.

Основные показатели долговечности

Средний срок службы (математическое ожидание срока службы) для восстанавливаемого объекта представляет собой среднюю календарную продолжительность эксплуатации объекта от ее начала или ее возобновления после ремонта определенного вида до перехода в предельное состояние.

Средний ресурс представляет собой среднюю наработку объекта от начала эксплуатации или ее возобновления после предупредительного ремонта до наступления предельного состояния.



Поскольку средний и капитальный ремонты позволяют частично или полностью восстановить ресурс, то отсчет наработки при исчислении ресурса возобновляют по окончании такого ремонта, различая в связи с этим следующие временные понятия ресурса: полный ресурс, назначенный ресурс (срок службы) объекта и остаточный ресурс (срок службы).

Полный ресурс отсчитывают от начала эксплуатации объекта до его перехода в предельное состояние, соответствующее окончательному прекращению эксплуатации.

Назначенный ресурс - суммарная наработка, при достижении которой эксплуатация объекта должна быть прекращена независимо от его технического состояния. Аналогично определяются понятия «назначенный срок службы», «назначенный срок хранения».

Остаточный ресурс (остаточный срок службы) - суммарная наработка (календарная продолжительность эксплуатации) объекта от момента контроля его технического состояния до перехода в предельное состояние.

Эти показатели для конкретных видов машин могут быть выражены в виде средних значений ресурсов и сроков службы отдельно до капитального ремонта, между капитальными ремонтами и до списания машины.

При наличии данных о ресурсе (сроке службы) N объектов статистическая оценка среднего ресурса T_p (среднего срока службы) определяется по формуле:

$$T_p = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N t_{pi}$$

где t_{pi} — ресурс i -го объекта.

Кроме средних ресурсов и сроков службы для оценки долговечности часто применяется гамма процентный ресурс $T_{p\gamma}$, который представляет собой наработку, в течение которой объект не достигает предельного состояния с заданной вероятностью γ процентов. Заданный процент объектов является регламентированной вероятностью. Если $\gamma=90\%$, то соответствующий ресурс следует называть девяносто процентным.

Гамма-процентный ресурс определяется из уравнения:

$$1 - F_p(t) = \gamma / 100$$

где γ — заданный процент объектов;

$F_p(t)$ — функция распределения ресурса.