

НАДЕЖНОСТЬ В УПРАВЛЕНИИ КАЧЕСТВОМ ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК

Конохова О.А.

Научный руководитель - доцент Фадеев А.И.

Сибирский федеральный университет

В целях повышения эффективности транспортного обслуживания населения необходимо рассматривать надежность перевозочного процесса, как один из важнейших критериев в управлении качеством пассажирских перевозок.

В соответствии с ГОСТ Р 51006-96 «Услуги транспортные. Термины и определения» дано определение *надежности транспортного обслуживания* как совокупности характеристик исполнителя транспортных услуг, обуславливающая предоставление их потребителям в заданных объеме и качестве в течение установленного времени.

В свою очередь, ГОСТ 27.002—89 «Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения», дает определение надёжности следующим образом: *надежность* - это свойство объекта сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, хранения и транспортирования.

Основные показатели надежности обслуживания населения городским общественным транспортом следует оценивать в соответствии с правилами расчета надежности технических систем определенных ГОСТ 27.204-83 «Надежность в технике. Технологические схемы. Технические требования к методам оценки надежности по параметрам производительности» и ГОСТ 27.301-95 «Надежность в технике. Расчет надежности. Основные положения».

Таким образом, расчет надежности – это процедура определения значений показателей надежности объекта с использованием методов, основанных на их вычислении по справочным данным о надежности элементов объекта, по данным о надежности объектов – аналогов, данным о свойствах материалов и другой информации, имеющейся к моменту расчета.

При проведении оценки надежности ТС по параметрам производительности необходимо различать четыре вида (уровня рассмотрения) ТС:

- ТС технологической операции;
- ТС технологического процесса;
- ТС производственного подразделения;
- ТС предприятия.

Поэтому, оценивая надежность ТС по параметрам производительности можно рассматривать:

- потерю одного рейса в результате отказа (схода) ТС - как ТС технологической операции;
- потерю рейсов в результате отказов (сходов) ТС на одном маршруте - как ТС технологического процесса.
- потерю рейсов в результате отказов (сходов) ТС одного предприятия - как ТС предприятия.

В ГОСТ Р 51004-96 «Услуги транспортные. Пассажирские перевозки. Номенклатура показателей качества» отмечено, что показатели надежности функционирования транспортных средств характеризуют особенности, обуславливающие при их использовании безотказную работу в течение рейса или другого заданного интервала времени.

К показателям надежности относят:

- ресурс;
- срок службы;
- вероятность безотказной работы;
- наработка на отказ;
- периодичность контроля технического состояния транспортных средств органами государственного надзора;
- наличие документа, подтверждающего допуск транспортных средств к эксплуатации.

Исходя из этого, отметим, что одним из важнейших понятий в теории надежности является *отказ*, определенное ГОСТ 27.002—89 «Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения» как событие, заключающееся в нарушении работоспособного состояния объекта.

Сбор информации о надежности машин должен проводиться в соответствии с требованиями отраслевой нормативно – технической документации.

В целом, можно сказать, что для количественной оценки надежности применяются количественные показатели оценки отдельных ее свойств: безотказности, долговечности, ремонтпригодности и сохраняемости, а также комплексные показатели, характеризующие несколько свойств, составляющих надежности объекта.

Сбор информации о надежности машин должен проводиться в соответствии с требованиями отраслевой нормативно – технической документации.

Для определения эмпирической функции распределения необходимо:

- записать значения результатов эксперимента в виде вариационного ряда;
- найти размах варьирования, разбить его на интервалы и записать интервальный вариационный ряд;
- построить полигон и гистограмму относительных частот;

Далее следует провести статистическое оценивание параметров генеральной совокупности, полученных на основании выборки.

К числу таких оценок относятся:

- выборочное среднее, определяемое как среднее арифметическое полученных по выборке значений;
- выборочная дисперсия, представляющая собой среднее арифметическое квадратов отклонений вариант от их выборочного среднего;
- выборочное среднее квадратическое отклонение, определяемое как корень квадратный из выборочной дисперсии.

На следующем этапе производится построение статистических функций распределения и гистограммы.

Затем следует провести правильности выбора закона распределения. Наиболее распространенной является методика проверки с использованием критерия согласия Пирсона. Если расчетное значение критерия Пирсона меньше табличного, то нулевая гипотеза принимается, если же расчетное значение критерия Пирсона больше табличного - гипотезу отвергают.

т.е. проверить соответствие экспериментального распределения случайных величин, одному из теоретических законов распределения.

Если наблюдаемое значение критерия Пирсона меньше критического, то нулевая гипотеза принимается, если же наблюдаемое значение критерия Пирсона больше критического - гипотезу отвергают.

Технический ресурс – наработка объекта от начала его эксплуатации или возобновления эксплуатации после ремонта до наступления предельного состояния. Строго говоря, технический ресурс может быть регламентирован следующим образом: до среднего, капитального, от капитального до ближайшего среднего ремонта и т. п. Если регламентация отсутствует, то имеется в виду ресурс от начала эксплуатации до достижения предельного состояния после всех видов ремонтов.

Для невосстанавливаемых объектов понятия технического ресурса и наработки до отказа совпадают.

Назначенный ресурс – суммарная наработка объекта, при достижении которой эксплуатация должна быть прекращена независимо от его состояния.

Срок службы – календарная продолжительность эксплуатации (в том числе, хранение, ремонт и т. п.) от ее начала до наступления предельного состояния.

На рис. приведена графическая интерпретация перечисленных показателей, при этом:

- $t_0 = 0$ – начало эксплуатации;
- t_1, t_5 – моменты отключения по технологическим причинам;
- t_2, t_4, t_6, t_8 – моменты включения объекта;
- t_3, t_7 – моменты вывода объекта в ремонт, соответственно, средний и капитальный;
- t_9 – момент прекращения эксплуатации;
- t_{10} – момент отказа объекта.

Технический ресурс (наработка до отказа)

$$TR = t_1 + (t_3 - t_2) + (t_5 - t_4) + (t_7 - t_6) + (t_{10} - t_8).$$

Назначенный ресурс

$$TN = t_1 + (t_3 - t_2) + (t_5 - t_4) + (t_7 - t_6) + (t_9 - t_8).$$

Срок службы объекта

$$TC = t_{10}.$$

Для большинства объектов электромеханики в качестве критерия долговечности чаще всего используется технический ресурс.

Сбор информации о надежности машин должен проводиться в соответствии с требованиями отраслевой нормативно – технической документации.

Объекты, состоящие из многих элементов, например, такой как автомобиль, являются восстанавливаемыми, поскольку их отказы связаны с повреждениями одного или немногих элементов, которые могут быть заменены.

Наиболее часто нормируемыми показателями надежности восстанавливаемых изделий является *параметр потока отказов* $\omega(t)$ и средняя наработка на отказ t_{cp} .

Статистической оценкой параметра потока отказов называется отношение числа отказавших изделий в единицу времени к числу испытываемых изделий при условии, что все вышедшие из строя изделия заменяются исправными.