# Индустриализация применения методов неразрушающего контроля

Совершенствование опыта в области системного анализа, развитие научно-методической базы и накопление статистической информации позволили подойти к формулировке и обоснованию концепции "абсолютной надежности" ответственных систем, которая базируется на результатах использования вероятностных методов анализа безопасности и прочности, анализа критичности и оптимального резервирования, совершенствования и широкого применения методов НК, автоматизированных систем НК, количественного учета влияния НК на прочность и долговечность систем, компьютерном анализе и оценке результатов расчетов и измерений.

Большие объемы проведения работ по выявлению дефектов в системах и катастрофические последствия, которые могут быть причиной некачественного его проведения, ставят задачу по индустриализации применения методов НК с использованием математических моделей, методов и современных информационных технологий для организации мониторинга при эксплуатации систем.

Индустриализация применения методов НК и организации работ на ответственных объектах и системах требуют больших материальных и временных затрат, сравнимых со всеми остальными расходами на эксплуатацию объекта.

При проведении мониторинга, исследования систем (элементов) и применения методов НК с целью продления ресурса важными являются данные, получаемые в результате решения задач:

- прогнозирования вероятности безотказной работы (ВБР) элементов и систем. Прогнозирование может осуществляется раздельно по постепенным и внезапным отказам, с использованием моделей полиномиальной регрессии, моделей анализа цензурированных выборок;

- составление (или использование готовой) обобщенной структурной схемы надежности системы и ее узлов и элементов. Обобщенная структурная схема надежности может содержать помимо основных и резервных элементов, элементы из состава ЗИПа. Структурная схема надежности представляет собой такую совокупность функционально подобных основных и резервных элементов, отказ которых вызывает неустранимый отказ всей системы;

- формирование критериев предельного состояния для системы. Предельным состоянием элемента является его неустранимый отказ. Отказ элемента неустраним, если, например, исчерпан резерв и ЗИП. Неустранимый отказ элемента, который вызывает отказ системы, означает переход системы в ее предельное состояние;

- прогнозирование остаточного ресурса узлов и системы в целом. Показатели остаточного ресурса определяются по эмпирической зависимости ВБР узла (по отношению к неустранимым отказам) от наработки. Остаточный ресурс системы может прогнозироваться двумя способами: по результирующей зависимости ВБР системы от наработки, рассчитываемой на основе аналогичных функций узлов, либо по остаточному ресурсу наиболее "слабого" в смысле долговечности узла. В качестве количественных оценок показателей остаточного ресурса используются средний и гамма-процентный остаточные ресурсы.

Для эффективного решения задач прогнозирования ТС и остаточного ресурса систем, повышения их долговечности актуальными являются:

- совершенствование приборного контроля, повышение точности, применение передовых методов контроля технического состояния и методов НК;

- автоматизация сбора обработки и хранения эксплуатационной информации на базе универсальных измерительных аппаратно-программных комплексов, разработка и ведение базы данных мониторинга ТС систем, разработка форм эксплуатационных документов для сбора данных, необходимых для прогнозирования остаточного ресурса систем, формирование перечня критичных с точки зрения надежности элементов исследуемых систем для контроля;

- детальная проработка перечня контролируемых параметров, мест, методов и технологий измерений, приборов для контроля и их класс точности, периодичность контроля.

В качестве базового средства измерения при мониторинге ТС необходимо использовать аппаратно-программные комплексы по сбору и обработке измерительной информации на базе персональных компьютеров, которые дают высокую точность и оперативность измерений, предоставляют широкие возможности при обработке и хранению результатов, многофункциональность, высокую мобильность, относительно низкую стоимость (по сравнению с общей стоимостью заменяемых приборов).

Результаты применения НК могут быть полезными при обосновании оптимальных объемов ремонтно-восстановительных работ, обеспечивающих заданное (или максимально возможное при выделенном количестве средств на ремонт) продление технического ресурса анализируемых систем.

При подготовке данной работы были использованы материалы с сайта http://www.studentu.ru