Надежность оборудования – один из основных показателей процесса эксплуатации. По определению 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, ремонтов, хранения и транспортировки.

Надежность является комплексным свойством, которое в зависимости от назначения объекта и условий его эксплуатации состоит из сочетаний свойств:

Безотказности;

Долговечности;

Ремонтопригодности;

Сохраняемости.

От понятия «надежность» следует отделять понятие «живучесть» - характеризующее способность сохранять во времени значения всех требуемых параметров при наличии воздействий, не предусмотренных нормальными условиями эксплуатации (пожар, взрыв, и т.п.).

С понятием надежности связано понятие технического состояния – состояние объекта, характеризующееся совокупностью подверженных изменению свойств объекта, определяемый в данный момент времени признаками, установленными в технической документации. Соответствие или несоответствие качества объекта установленным в документации требованиям характеризуется видом технического состояния. Все множества технических состояний представляют следующими подмножествами:

Исправное и неисправное;

Работоспособное и неработоспособное;

Правильного и неправильного функционирования;

Предельное состояние.

Переход из одного состояния в другое обычно происходит вследствие повреждения или отказа.

Отказ – нарушение работоспособного состояния. Имеется один или несколько дефектов;

Повреждение – нарушение исправного состояния при сохранении работоспособного состояния. Имеется один или несколько дефектов;

Дефект – каждое отдельно несоответствие объекта установленным требованиям;

Неисправность – нахождение объекта в неисправном состоянии.

Система управления надежностью оборудования выполняет сбор информации о надежности (по использованию, наработке, отказам, ремонтам), анализ показателей надежности, анализ влияния видов и методов ТОиР на надежность (пассивный эксперимент), прогнозирование показателей надежности.

Система управления надежностью позволяет более точно выбирать виды ТОиР и их параметры благодаря мониторингу и прогнозированию данных о надежности основных фондов.

Одним из основных методов анализа надежности и безопасности промышленного оборудования является анализ видов, последствий и критичности отказов (АВПКО), или FMECA (в англоязычной формулировке). Для реализации этого подхода в практических целях во многих странах разработаны соответствующие национальные и фирменные стандарты, а также международный стандарт МЭК. В Российской Федерации для анализа видов и последствий отказов применяют государственный стандарт ГОСТ 27.301-95.

АВПКО проводят с целью обоснования, проверки достаточности, оценки эффективности и контроля за реализацией управляющих решений, направленных на совершенствование конструкции, технологии изготовления, правил эксплуатации, системы технического обслуживания и ремонта объекта и обеспечивающих предупреждение возникновения и/или ослабление тяжести возможных последствий его отказов, достижение требуемых характеристик безопасности, экологичности, эффективности и надежности.

В процессе АВПКО решают следующие задачи:

выявляют возможные виды отказов составных частей и изделия в целом, изучают их причины, механизмы и условия возникновения и развития;

определяют возможные неблагоприятные последствия возникновения выявленных отказов, проводят качественный анализ тяжести последствий отказов и/или количественную оценку их критичности;

составляют и периодически корректируют перечни критичных элементов и технологических процессов;

оценивают достаточность предусмотренных средств и методов контроля работоспособности и диагностирования изделий для своевременного обнаружения и локализации его отказов, обосновывают необходимость введения дополнительных средств и методов сигнализации, контроля и диагностирования;

вырабатывают предложения и рекомендации по внесению изменений в конструкцию и/или технологию изготовления изделия и его составных частей, направленные на снижение вероятности и/или тяжести последствий отказов, оценивают эффективность ранее проведенных доработок;

оценивают достаточность предусмотренных в системе технологического обслуживания контрольно-диагностических и профилактических операций, направленных на предупреждение отказов изделий в эксплуатации, вырабатывают предложения по корректировке методов и периодичности технического обслуживания;

анализируют правила поведения персонала в аварийных ситуациях, обусловленных возможными отказами изделий, предусмотренные эксплуатационной документацией, вырабатывают предложения по их совершенствованию или внесению соответствующих изменений в эксплуатационную документацию при их отсутствии;

проводят анализ возможных (наблюдаемых) ошибок персонала при эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте изделий, оценивают их возможные последствия, вырабатывают предложения по совершенствованию человеко-машинных интерфейсов и введению дополнительных средств защиты изделий от ошибок персонала, по совершенствованию инструкций по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту изделий.

АВПКО в общем случае представляет сочетание качественного анализа видов и последствий отказов объекта с количественными оценками критичности выявляемых при АВПО возможных или наблюдаемых при испытаниях и в эксплуатации отказов.

Важным вопросом организации управления надежностью является задача сбора данных об отказах оборудования. Часто сложно определить, случился ли отказ либо это повреждение, особенно для резервированного оборудования. Также причиной неверной статистики повреждений и отказов часто бывает нежелание эксплуатационщиков и ремонтников указывать в документах такие события, тем более если они устраняются в короткое время. Для обеспечения сбора достоверных данных необходимо изменить мотивацию сотрудников по учету отказов и повреждений.

Выполняемые работы:

Сбор исходных данных по способам получения данных по использованию, наработке, отказам, ремонтам;

Разработка классификаторов причин, первопричин, последствий, виновных, отказавших узлов оборудования;

Реализация сбора данных в АСУ;

Анализ показателей надежности в OLAP:

o безотказность (МРП, МРЦ),

o долговечность (ресурс, срок службы),

o ремонтопригодность (время восстановления),

o коэффициенты готовности и технического использования;

Анализ влияния надежности на экономический эффект;

Рекомендации по выбору видов ТОиР и расчет их параметров;

Анализ результатов применения рекомендаций, корректировка (1-3 месяца).