

Использование информационных технологий в процессе эксплуатации радиотехнических средств

С.И. Буробин

И.С. Назмутдинов, email: nazmutdinov71@mail.ru

ВУНЦ ВВС «ВВА имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина

***Аннотация.** В статье рассмотрены возможности реализации современных информационных технологий в процессе жизненного цикла радиотехнических средств. Для получения информации о техническом состоянии аппаратуры в течение всего жизненного цикла целесообразно применить методы распознавания предостказовых ситуаций, позволяющие прогнозировать возникновение отказа аппаратуры, и, тем самым, предотвратить выход изделия из строя.*

***Ключевые слова:** радиотехническое средство, информационная поддержка жизненного цикла изделия, этапы эксплуатации, эксплуатационно-техническая документация, интегрированная логистическая поддержка, техническое обслуживание и ремонт, система распознавания.*

Введение

В соответствии с требованиями действующих нормативных документов для новых и перспективных радиотехнических средств (РТС) должна быть реализована информационная поддержка жизненного цикла изделий (ИПИ). Информационная поддержка жизненного цикла (ЖЦ) РТС основывается на использовании интегрированной информационной среды или единого информационного пространства Минобороны России и предприятий оборонно-промышленного комплекса. Главной целью внедрения ИПИ РТС в Минобороны России является повышение эффективности управления процессами ЖЦ изделий.

Внедрение ИПИ РТС требует коренного пересмотра организации информационных процессов на всех этапах ЖЦ РТС. Основными ключевыми направлениями развития организации информационных процессов являются:

постепенный переход к стандартизованному электронному представлению всех видов технической документации;

формирование условий для реорганизации функциональных процессов жизненного цикла изделий на основе внедрения ИПИ-технологий РТС;

создание интегрированной информационной среды ЖЦ в качестве высокотехнологической основы осуществления процессов управления ЖЦ изделий.

1. Теоретический анализ

Рассмотрим применение ИПИ-технологий на стадии эксплуатации изделия. В руководящих документах принято рассматривать этапы эксплуатации РТС, показанного на рис. 1 [1].

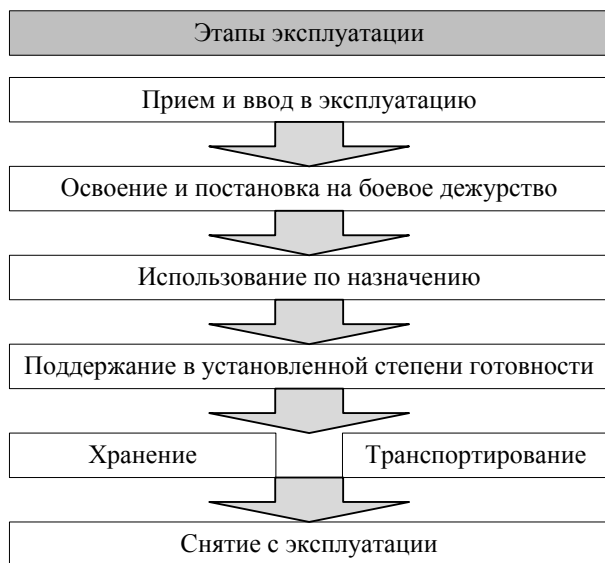


Рис. 1. Этапы эксплуатации радиотехнического средства

Внедрение ИПИ-технологий в рамках автоматизации и информатизации управления эксплуатацией РТС органами технического обеспечения позволит:

повысить эффективность организации работ по вводу в эксплуатацию, регламенту, ремонту, доработкам, улучшению тактико-технических характеристик РТС;

обеспечить сбор достоверной информации об изменении качественного состояния РТС с целью оперативного решения задач по поддержанию изделий в технически исправном (боеготовом) состоянии;

своевременно предоставлять персоналу, эксплуатирующему, обслуживающему и ремонтирующему изделие, актуальную эксплуатационно-техническую документацию (ЭТД), имеющую многократно меньшие по сравнению с бумажной документацией физические объемы и более удобную в практическом применении;

организовывать эффективное внесение изменений в ЭТД на изделие и доведение изменений до потребителя;

обеспечить оперативный контролируемый доступ к требуемой информации об РТС из любой точки мира;

постоянно совершенствовать системы и методы профессиональной и технической подготовки и переподготовки личного состава по мере поставки новых и модернизации существующих изделий на основе использования постоянно обновляемых баз данных о РТС в соответствии с квалификационными требованиями;

на основе совершенствования методов и технологий управления запасами, заказами и поставками запасных частей, принадлежностей и расходных материалов, стандартизации процедур, технологий и форматов обмена данными на всех стадиях ЖЦ, сокращающих время, трудоемкость и количество ошибок при подготовке и передаче данных, снизить затраты на управление номенклатурой предметов снабжения и материально-технического обеспечения войск.

Сокращение затрат на поддержку ЖЦ изделия, а именно на его эксплуатацию и ремонт, является одной из стратегических целей ИПИ-технологий. Комплекс управленческих технологий, направленных на сокращение этих затрат, объединяется понятием интегрированная логистическая поддержка (ИЛП) изделия [2]. В современном понимании, ИЛП эксплуатации и ремонта изделия должна включать в себя интегрированное управление такими процессами, как:

мониторинг (контроль) состояния каждого изделия в воинских формированиях;

планирование технического обслуживания и ремонта (ТО и Р);

снабжение ЗИП, вспомогательным оборудованием для ТО и Р;

обучение эксплуатационного и ремонтного персонала и т.п.

Одним из основных факторов, определяющих долговечность и надежность изделия, а также стоимость его эксплуатации являются мероприятия по организации ТО и Р.

неплановое (по отказу);

плановое регламентированное (по наработке, по календарным периодам);

плановое по состоянию (по допустимому уровню параметра, с прогнозом надежности и т.д.).

Неплановое ТО и Р является крайне нежелательной ситуацией, т.к. снижает способность изделия быть использованным по назначению, кроме того отказ может произойти в момент, когда проведение ТО и Р невозможно.

Плановое ТО и Р, выполняемое по регламенту, как правило, определяется производителем изделия. При этом могут быть установлено несколько различных интервалов проведения ТО, которые включают разный объем и виды работ. Также плановое ТО и Р может проводиться в связи с различными режимами работы изделия (например, предполетное ТО средств обеспечения полетов). Особенностью данного вида ТО и Р является то, что оно не всегда учитывает конкретное состояние изделия, а также условия его эксплуатации.

Обслуживание по состоянию может быть организовано по текущему и прогнозируемому состоянию. В первом случае оценивается текущее состояние и отыскиваются неисправные или потенциально неисправные элементы аппаратуры изделия. При организации ТО и Р по прогнозируемому состоянию решаются следующие задачи: контроль фактического состояния, прогнозирование технического состояния по малой выборке для заданного упрежденного значения момента времени с использованием всей имеющейся априорной и измерительной информации и, наконец, поиск потенциально дефектных элементов аппаратуры.

Практика показывает, что в настоящее время для получения информации о техническом состоянии аппаратуры используются автоматизированные системы контроля и диагностики, которые обеспечивают контроль параметров в допустимом диапазоне. Однако данный подход не позволяет выявить предотказовые ситуации, определяемые сочетаниями допустимых значений нескольких параметров. В этой связи, для сложных технических систем, какими являются РТУ, целесообразно применить методы распознавания предотказовых ситуаций (ПОС), позволяющие прогнозировать возникновение отказа аппаратуры, и, тем самым, предотвратить выход изделия из строя.

Распознавание представляет собой задачу преобразования входной информации, в качестве которой уместно рассматривать некоторые параметры, признаки распознаваемых образов, в выходную, представляющую собой заключение о том, к какому классу относится распознаваемый образ (объект) [4]. Упрощённая структура системы распознавания представлена на рис.2.

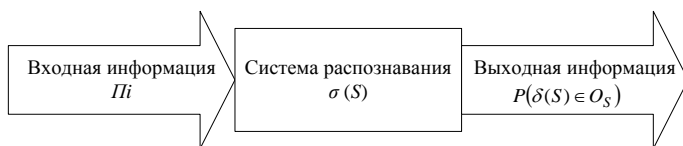


Рис. 2. Упрощённая структура системы распознавания

В качестве входной информации используются параметры контролируемых систем Π_i , причем стараются сделать так, чтобы число параметров было минимальным, а информация, заложенная в них, достаточна для получения результата с высокой достоверностью.

Результатом работы системы распознавания будут являться прогнозирование $\sigma(S)$ принадлежности параметра Π_i контролируемого технического состояния $\delta(S)$ к предотказовому состоянию $P(\delta(S) \in O_S)$. При этом очень важно, чтобы точность классификации была как можно больше, а время достижения результата как можно меньше.

Заключение

В дальнейшем разработка системы распознавания предотказовых ситуаций будет осуществлена на основе искусственной нейросети.

Таким образом, внедрение ИПИ-технологий дают возможность повысить эффективность управления процессами ЖЦ РТС. Это осуществляется за счет интегрированной логистической поддержки, одной из составных частей которой является процесс технического обслуживания и ремонта. ТО и Р РТС. Представленный современный подход к решению проблем позволит увеличить эффективность функционирования системы технического обеспечения

Список литературы

1. ГОСТ В.25883-83. Эксплуатация техники. Термины и определения. – Москва: Госстандарт, 1983. – 9 с.
2. Судов Е.В. и Левин А.И. Концепция развития CALS-технологий в промышленности России. – М.: НИЦ CALS-технологий «Прикладная логистика», 2002. – 131 с.
3. А.И. Заковряшин, П.С. Агалецкий Элементы интегрированной логистической поддержки. Электронный журнал «Труды МАИ». Выпуск №49. 2011. – С. 80
4. Дуда Р. И Харт П. Распознавание образов и анализ сцен. Пер. с англ. Г.Г. Вайнштейна. / Под ред. В.Л. Стефанюка. – М.: Мир, 1976. – 507 с.