

Интегрированная логистическая поддержка послепродажного обслуживания авиационных газотурбинных двигателей и газоперекачивающих установок

Калугин С.С.

РГАТУ им. П.А. Соловьева

8-980-655-03-97 semenkalugin@mail.ru

Аннотация. В статье приводятся понятие, цели и задачи интегрированной логистической поддержки обслуживания авиационных газотурбинных двигателей и газоперекачивающих установок. Выполнен анализ различных подходов к созданию системы послепродажного обслуживания ГТД. Представлены результаты анализа экономической эффективности послепродажного обслуживания после снятия изделия с производства.

Ключевые слова: интегрированная логистическая поддержка, ГТД, техническое обслуживание, ремонт, материально-техническое обеспечение

Современное состояние рынка авиационных ГТД характеризуется постоянно возрастающей конкуренцией между ведущими производителями. Ведущие мировые разработчики авиационных ГТД: *General Electric, Rolls-Royce, Pratt&Whitney, Snecma* и многие другие непрерывно совершенствуют свою продукцию, добиваются ускорения вывода новых моделей на рынок, предоставляют потребителям своей продукции разнообразные услуги в сфере ее послепродажного обслуживания (сервиса).

Анализ мирового опыта в области послепродажного обслуживания современной гражданской авиатехники позволяет сделать следующие выводы: во-первых, мировые лидеры двигателестроения уже давно не продают "просто двигатели" и "сопутствующие сервисы". Они предлагают заказчикам интегрированный и функционально полный комплекс самых современных инструментов, технологий и сервисов для осуществления бизнеса в сфере авиационных перевозок. Во-вторых, информационные системы и технологии сегодня перестают быть просто инструментами и становятся базисными системообразующими платформами для эффективной эксплуатации и обслуживания современной авиационной техники. Эти технологии составляют основу систем послепродажного обслуживания ведущих двигателестроительных корпораций мира. В российской практике, по мнению большинства специалистов, для достижения стратегической цели проникновения на мировой рынок гражданской авиатехники и захвата его существенной доли простого копирования зарубежного опыта в сфере послепродажного обслуживания на уровне отдельных конструкторских бюро и двигателестроительных заводов сегодня явно не достаточно. Нужны прорывные стратегические решения, определяющие облик интегрированной системы послепродажного обслуживания авиационной техники будущего [1].

Проблема послепродажного обслуживания – интегрированной логистической поддержки приобрела особую актуальность в связи с выходом отечественных производителей авиационной техники гражданской авиации на международные рынки. Иностранные заказчики предъявляют к средствам и системам послепродажного обслуживания российских изделий те же требования, что и к аналогичным изделиям зарубежных фирм. В этой связи указанная проблема переходит в разряд первоочередных, поскольку от ее решения в значительной мере зависят конкурентоспособность отечественной авиационной техники гражданской авиации и успех её продаж на мировых рынках.

Понятие интегрированной логистической поддержки (ИЛП) охватывает комплекс процессов и процедур, выполняемых в ходе всего жизненного цикла изделия, направленных, преимущественно, на сокращение затрат на послепродажное сопровождение при обязательном обеспечении заданного уровня технической готовности [2].

Интегрированная логистическая поддержка является связующим звеном между процессами проектирования, производства, технического обслуживания и ремонта авиационной техники и закладывает с этапа проектирования параметры и характеристики, влияющие во многом на показатели технологичности и ремонтпригодности, что, в свою очередь, оказы-

вает существенное влияние на стоимость жизненного цикла и конкурентоспособность продукции в целом. Виды подходов к созданию системы послепродажного обслуживания ГТД представлены на рисунке 1.



Рисунок 1. Подходы к созданию системы послепродажного обслуживания ГТД

Предпочтительным вариантом является интегрированный подход, так как он позволяет на этапе проектирования двигателя решать вопросы, связанные с его послепродажным обслуживанием и, следовательно, оказывающие влияние на его эксплуатационную технологичность.

Система интегрированной логистической поддержки для авиационных и наземных ГТД состоит из следующих элементов: анализ интегрированной логистической поддержки; определение стоимости технического обслуживания; разработки необходимой технической документации; разработки процедур мониторинга состояния двигателя; создание *Web*-центра; поддержка полевыми представителями; обучение специалистов, выполняющих работы по техническому обслуживанию и ремонту (ТОиР) ГТД; создание центра поддержки эксплуатанта; логистика поставок двигателей и запасных частей; отслеживание выполнения гарантийных обязательств; создание базы данных; разработка и производство оборудования для ТОиР; управление конфигурацией двигателя (модернизация).

Процесс создания интегрированной логистической поддержки запускается в начале программы по разработке двигателя. Участие системы поддержки подразумевается на всех этапах жизненного цикла ГТД. Определение системы поддержки должно быть проведено одновременно с определением требований к эксплуатационной технологичности ГТД и подразумевает следующее: проверку способности двигателя к обслуживанию; составление и разработку логической диаграммы обслуживания; определение процедур сборки/разборки, снятия/установки для всех процедур техобслуживания; идентификацию и определение специального и стандартного инструментов для обслуживания двигателя; определение класса ремонта, составление плана ремонта; определение и предоставление потребности в запасных частях; обеспечение техническими данными для расчета стоимости обслуживания; работу по параллельному проектированию с производителем самолета, чтобы организовать изучение эксплуатационной технологичности при интеграции самолета и СУ; работу по процедурам поиска неисправностей; предоставление технических данных производителю самолета для составления руководства по техобслуживанию.

План интегрированной логистической поддержки должен описывать все её элементы, идентификацию задач и сроки подготовки поддержки заказчика и изделия для ввода в эксплуатацию, чтобы гарантировать легкий ввод в эксплуатацию и деятельность в период коммерческой эксплуатации на протяжении срока службы, а также для подготовки вывода изделия из коммерческой эксплуатации.

Далее более подробно рассмотрим основные элементы интегрированной логистической поддержки: анализ логистической поддержки изделия; управление ТОиР; управление МТО

(материально-технического обеспечения) процессов эксплуатации и обслуживания.

Анализ логистической поддержки – важнейший элемент интегрированной логистической поддержки. Он представляет собой формализованную технологию всестороннего исследования как самого изделия, так и вариантов системы его эксплуатации и обслуживания. Так же, как интегрированная логистическая поддержка в целом, анализ логистической поддержки направлен на обеспечение требований к поддерживаемости изделия за счет минимизации стоимости жизненного цикла при заданном значении коэффициента готовности, либо за счет максимизации коэффициента готовности при заданных ограничениях на стоимость жизненного цикла изделия. Основные участники анализа логистической поддержки показаны на рисунке 2.



Рисунок 2. Участники анализа логистической поддержки

Согласно требованиям зарубежных стандартов, анализ логистической поддержки должен начинаться на стадии определения требований к изделию (научно-исследовательская работа, разработка аванпроекта) и продолжаться до завершения его использования (снятия с производства). Последнее необходимо для оценки правильности результатов анализа логистической поддержки и накопления статистического материала для анализа новых проектов. Процесс анализа логистической поддержки носит циклический, итеративный характер: на каждом последующем этапе уточняются и развиваются результаты предыдущего этапа.

Техническое обслуживание и ремонт (ТОиР) есть совокупность действий, направленных на поддержание работоспособности изделия в течение всего жизненного цикла, в том числе в ходе его использования по назначению. Выполнение ТОиР является одной из основных функций системы послепродажного обслуживания. ТОиР – сложный многофазный процесс, выполняемый силами заказчика (эксплуатанта), сервисных служб, ремонтных предприятий, производителя. Работы выполняются на основе регламентов и технологий, сформированных по результатам анализа логистической поддержки, при помощи специального оборудования, разрабатываемого и изготавливаемого по согласованным с заказчиком техническим требованиям, учитывающим результаты анализа логистической поддержки.

Основой управления ТОиР является планирование, определяющее цели управления, ресурсы необходимые для достижения этих целей, а также действия по достижению целей и их распределение во времени. Поскольку реализация процессов ТОиР и, соответственно, оперативное управление ходом этих процессов есть прерогатива эксплуатанта, ведущие предприятия авиационной промышленности РФ (в том числе Объединенная двигателестроительная корпорация) должны разработать правила и рекомендации по планированию ТОиР, обеспечивающему высокую эффективность этих процессов.

Согласно [2], планирование ТОиР предполагает разработку концепции ТОиР, разработку и оперативную корректировку планов ТОиР. Концепция ТОиР включает классификацию работ по различным признакам и их распределение по уровням, обеспечивающее снижение затрат, повышение коэффициента готовности и, как следствие, показателя поддерживаемости (рисунок 3) [3].

В ходе ТОиР выполняются предусмотренные эксплуатационной документацией работы, необходимые для поддержания летной годности и работоспособности (исправности) изделия. Каждому приведенному на рисунке 3 уровню соответствует свой набор задач обслу-

живания, требования к численности и квалификации обслуживающего и ремонтного персонала, к количеству и номенклатуре запасных частей и заменяемых агрегатов, к составу специального оборудования и т.д.



Рисунок 3. Структура концепции ТОиР

Так же, как управление ТОиР, управление материально-техническим обеспечением (МТО) рассматривается, в основном, в аспекте планирования. Эта дисциплина интегрированной логистической поддержки предполагает выполнение и информационную поддержку в условиях интегрированной информационной среды следующих процедур, подробно описанных в нескольких книгах стандарта [2], а также в [4] (рисунок 4).



Рисунок 4. Структура процесса планирования МТО

Кодификация предметов МТО представляет собой важнейшую процедуру присвоения предметам МТО уникальных кодовых обозначений, используемых при заказах продукции; определение параметров начального МТО – заключается в определении комплекта запасных частей и расходных материалов, поставляемых вместе с изделием авиационной техники и необходимых для поддержки функционирования изделия в начальный период эксплуатации,

когда процесс текущего МТО по тем или иным причинам еще не налажен; определение параметров и планирование текущего МТО определяются расчетами, выполняемыми в процессе анализа логистической поддержки, и затем корректируются в зависимости от фактических условий эксплуатации ГТД; планирование закупок – представляет собой метод запроса и получения от промышленных предприятий сведений о ценах на предметы МТО, включая прайс-листы поставщиков.

Управление поставками предусматривает выполнение следующих процедур: оценка уровня текущих запасов по всей номенклатуре предметов МТО и принятие своевременных решений о необходимости пополнения этих запасов; подготовка соответствующих заявок; контроль качества поступающих предметов МТО; организация учета, хранения и выдачи предметов МТО.

Управление заказами – термин, объединяющий совокупность всех действий, осуществляемых с заказом (заявкой) от момента его выдачи заказчиком поставщику (с учетом возможных поправок/добавлений, запросов/справок о ходе выполнения и т.д.), вплоть до подтверждения доставки заказанных предметов МТО на склад заказчика.

Управление счетами – информационный обмен между поставщиком и заказчиком при передаче счетов и данных о счетах на оплату в электронном виде.

Послепродажное и постгарантийное обслуживание является источником значительных постоянных доходов в технологически передовых отраслях, к которым относится и производство ГТД. По уровню прибыльности обслуживание может даже превосходить торговлю самим оборудованием. Оказание услуг, связанных с послепродажным обслуживанием изделий длительного пользования, приносит значительный доход промышленным предприятиям и компаниям, осуществляющим техническое обслуживание ГТД. На рисунке 5 приведены кривая цикла обслуживания изделия и кривая цикла производства изделия, из которого следует, что предприятие-изготовитель может получать прибыль с обслуживания ГТД даже после снятия его с производства.

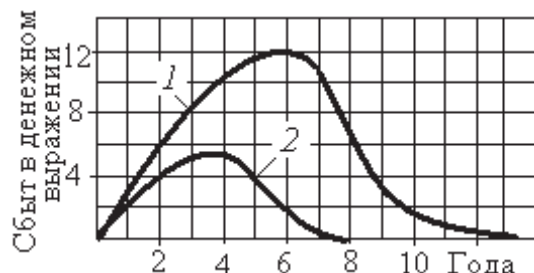


Рисунок 5. Кривые цикла обслуживания изделия и цикла производства изделия

Высокотехнологическое оборудование, каким и являются газотурбинные двигатели, нуждается в квалифицированном обслуживании, и та компания, которая предоставляет заказчикам наилучшие условия, будет конкурентоспособнее других предприятий, производящих подобную продукцию. Послепродажное обслуживание, опирающиеся на современные положения логистики, позволяет без каких-либо изменений в производственном цикле изделия увеличить прибыль предприятия

Литература

1. Послепродажное обслуживание авиатехники: с учетом мирового опыта / Пospelова О.: АвиаПорт.Ru.
2. *DEF STAN 00-60. Integrated Logistic Support*. Стандарт Министерства обороны Великобритании.
3. Технологии интегрированной логистической поддержки изделий машиностроения. / Судов Е.В., Левин А.И., Петров А.В., Чубарова Е.В. М.: ООО Издательский дом «Информбюро», 2006 – с. 232.
4. Стандарт *AeroSpace and Defence S2000M*.