

ПРОБЛЕМЫ И ОСОБЕННОСТИ НАЗНАЧЕНИЯ ГАРАНТИЙНЫХ СРОКОВ ДЛИТЕЛЬНОФУНКЦИОНИРУЮЩИХ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

Опыт работы предприятий космической отрасли при эксплуатации космических аппаратов (КА) длительного функционирования показывает, что большинство из них сталкивается с проблемами при назначении (определении) длительности гарантийных обязательств. Проблемы обусловлены следующими особенностями КА:

1. Длительный срок орбитального полета, который значительно превышает типичные сроки гарантийных обязательств, устанавливаемые на машиностроительную продукцию.
2. Космические аппараты в орбитальном полете фактически являются невосстанавливаемыми (неремонтируемыми) объектами, то есть при отказе основных и резервных комплектов аппаратуры восстановить работоспособность КА в общем случае не представляется возможным.
3. Срок орбитального полета определяется не только ресурсом бортовой аппаратуры, но и в значительной степени запасами топлива на борту и программой полета.

Заказчики космической техники зачастую не видят разницы между техническими характеристиками КА, такими как срок орбитального полета, назначенный ресурс, и гарантийными обязательствами, такими как гарантийный срок эксплуатации и гарантийная наработка.

В соответствии с нормами гражданского законодательства при повреждении изделия работоспособности Поставщик обязан по выбору Потребителя либо бесплатно отремонтировать (что для КА возможно далеко не всегда), либо вернуть стоимость изделия, либо заменить изделие новым бесплатно. Такая трактовка законодательства практически приводит к невозможности выполнить Поставщику свои гарантийные обязательства в полном объеме, определенном действующим законом.

Увеличение длительности сроков функционирования КА на орбите приводит к снижению количества заказов у производителей космической техники, а также их прибыли, так как цена космической техники в настоящее время слабо связана с длительностью функционирования на орбите. Для решения этой проблемы применяются различные схемы взаимоотношений между Поставщиком и Заказчиком. Фирмы, выпускающие спутники-ретрансляторы телевизионных программ, зачастую фактически продают время трансляции программ, когда

оплата находится в прямой связи с реальным временем работы КА, то есть фактически происходит не продажа «железа» (то есть спутника), а некой услуги, выполняемой с его помощью. Такой подход широко применяется на рынке ракет-носителей (РН), где зачастую продается не РН, а услуга по выведению полезного груза на орбиту. Применение такого подхода вызывается еще и тем, что эксплуатация КА на орбите включает постоянное взаимодействие с наземными средствами управления. Таким образом, при формальной продаже КА происходит на самом деле продажа целого комплекса, включающего в себя собственно КА и наземную инфраструктуру управления им, приема и обработки поступающей информации.

Применительно к КА одним из вариантов может быть своего рода его аренда на определенный срок, когда Потребителю важно, чтобы КА находился на орбите и выполнял свои функции определенное время, за которое Потребитель и платит.

При таком подходе цена КА для производителя может складываться из двух составляющих:

1. Цена КА, исходя из его себестоимости (цена «железа»).
2. Общая сумма отчислений в пользу Производителя, исходя из использования КА по назначению (возможно фиксированный процент от себестоимости за определенное время).

Производитель КА в этом случае берет на себя (гарантирует) обеспечение его работоспособности на орбите в течение оговоренного времени. Критерии сохранения работоспособности должны подробнейшим образом оговариваться в контракте между Производителем и Потребителем. В случае потери работоспособности КА Производитель обязан обеспечить наличие работоспособного КА на орбите в пределах оговоренного контрактом времени (возможно, даже с помощью запуска дополнительного КА). По истечении этого времени КА возвращается в полную собственность Производителя, и он имеет полное право сдать его в аренду тому же самому Потребителю или любому другому.

Что же касается связи между гарантийными обязательствами и надежностью, то она может быть установлена различными способами. Однако наиболее соответствующим здравому смыслу представляется следующий.

Установление гарантийного срока есть назначение интервала времени, в течение которого Изготовитель выполняет определенные обязательства перед Потребителем. За это время в среднем происходит такое число отказов, какое соответствует надежности данного изделия. Замена (ремонт) изделий обойдется Изготовителю в некоторую, известную ему сумму денег. Изготовитель обычно закладывает эту сумму в себестоимость изделия для компенсации своих возможных затрат.

Если Изготовитель производит изделия более надежные, чем предусмотрено документацией, то отказов происходит меньше, чем запланировано, и Изготовитель получает прибыль, экономя на ремонтах. Если надежность изделий ниже запланированной, то отказов случается больше, чем предусматривалось, и Изготовитель несет дополнительные расходы, что вынуждает его обратить внимание на уровень надежности.

Таким образом, при данном подходе возникает обратная связь между значениями гарантийных показателей и надежностью, содержащая мотивацию для Изготовителя к повышению надежности.

Кроме того, назначение величины гарантийного срока - это еще и вопрос маркетинга продукции. Дело в том, что при близких технических и ценовых параметрах изделий Потребитель охотнее берет ту продукцию, которая имеет больший гарантийный срок. Теоретически Изготовитель мог бы установить любой гарантийный срок, но тогда возрастают убытки, связанные с гарантийным обслуживанием, а если их закладывать в цену, то она возрастает и изделие теряет конкурентоспособность. Назначение гарантийных показателей на самом деле сложный вопрос компромисса между уровнем надежности изделий, себестоимостью и маркетинговой политикой фирмы.

Применительно к КА для обсуждения предлагается следующий подход к назначению их гарантийных сроков и цены.

- Лимитирующий фактор -- допустимая договорная цена.

1. Определяется себестоимость КА, исходя из расходов на его разработку и производство, которая считается базовой ценой КА.
2. Определяется степень превышения допустимой договорной цены над базовой ценой в процентах
3. Определяется срок функционирования КА, для которого вероятность наступления его неустраняемого отказа равна степени превышения допустимой договорной цены над базовой ценой в процентах. При этом используются показатели надежности КА (например такой, как вероятность безотказной работы).
4. Определяется ресурс КА и баллистический срок функционирования.
5. Меньший из этих трех сроков считается максимально возможным базовым гарантийным сроком
6. Реальный гарантийный срок назначается в пределах базового и является предметом договоренности между Изготовителем и Потребителем.

- Лимитирующий фактор – необходимый договорной гарантийный срок.

1. Определяется себестоимость КА исходя из расходов на его разработку и производство, которая считается базовой ценой КА.

2. Определяется ресурс КА и баллистический срок функционирования.

3. Меньший из этих сроков считается базовым гарантийным сроком.

4. При превышении необходимого договорного гарантийного срока над базовым Поставщик либо проводит переговоры по снижению требуемого срока до базового, либо проводит работы по доведению базового срока до необходимого, либо отказывается от сделки.

5. При невыполнении необходимого договорного гарантийного срока над базовым определяется вероятность наступления неустраиваемого отказа КА за необходимый договорной гарантийный срок.

6. Договорная цена определяется как отношение базовой цены к вероятности наступления неустраиваемого отказа КА за необходимый договорной гарантийный срок

7. Реальная договорная цена определяется в процессе переговоров между Поставщиком и Потребителем.

Таким образом, анализ гарантийных обязательств показывает, что это в большей степени экономическая и финансовая, чем техническая, проблема. Разработка четких критериев определения (назначения) гарантийных обязательств требует обобщения и анализа имеющегося по данному вопросу опыта в различных отраслях промышленности.