

ПРИЛОЖЕНИЕ F К ДОГОВОРУ №
СОДЕРЖАНИЕ РАБОТ
ПО ОКАЗАНИЮ УСЛУГ ДЛЯ КА «ЭКСПРЕСС-АМУ1» ПО
ОБЕСПЕЧЕНИЮ ЗАПУСКА И ВЫВЕДЕНИЯ НА ОРБИТУ,
ПРОВЕДЕНИЮ ИСПЫТАНИЙ НА ОРБИТЕ И ПО
ПОДДЕРЖКЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ НА ОРБИТЕ

**Приложение F - Содержание работ по обеспечению запуска и выведения на орбиту,
проведению испытаний на орбите, поддержке эксплуатации**

TABLE OF CONTENTS / ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ	3
2. APPLICABLE DOCUMENT / ПРИМЕНИМЫЕ ДОКУМЕНТЫ.....	3
3. УСЛУГИ ПО ЗАПУСКУ И НАЧАЛЬНЫМ ОПЕРАЦИЯМ НА ОРБИТЕ (ЕСЛИ ПРИМЕНИМО).....	3
3.1 ПЛАНИРОВАНИЕ МИССИИ	4
3.2 ВЫПОЛНЕНИЕ МИССИИ.....	5
3.3 ОРГАНИЗАЦИЯ МИССИИ.....	6
3.4 ПРОЦЕДУРА ПЕРЕДАЧИ УПРАВЛЕНИЯ.....	6
3.5 СРЕДСТВА LEOP.....	7
3.6 ИСПЫТАНИЯ И ПРОВЕРКА	9
3.7 ПЕРЕДАЧА БАЗ ДАННЫХ ПО СПУТНИКУ	11
3.8 ОСОБЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ПО ДОКУМЕНТАЦИИ	12
3.9 УПРАВЛЕНИЕ ОПЕРАЦИЯМИ МИССИИ	13
3.9.1 Организация Подрядчика	13
3.9.2 График проекта	14
3.9.3 Документация по планированию	14
3.9.4 Отчет о ходе работ	14
3.9.5 Встречи и рассмотрения	14
3.10 ТРЕБОВАНИЯ ПО ГАРАНТИИ КАЧЕСТВА.....	15
4. УСЛУГИ ПО ПОДДЕРЖКЕ ЮТ МПН	15
5. УСЛУГИ ПО ПОДДЕРЖКЕ НА ОРБИТЕ	18
5.1.1 Услуги по резервированию работ в течение первого года (если применимо).....	18
5.1.2 Услуги поддержки на орбите.....	20
5.1.3 Поддержка эксплуатации на орбите в ЦУП ГПКС по завершению орбитальных операций.....	25
6. ДОКУМЕНТЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПОСТАВКЕ	26

1. ВВЕДЕНИЕ

Это Содержание работ (SOW) определяет работы, которые будут выполнены Подрядчиком для предоставления услуг, включая:

- Запуск и начальная фаза орбиты (LEOP) и
- Поддержка при проведении испытаний на орбите (IOT) и
- Поддержка эксплуатации на орбите.

Подрядчик несет полную ответственность за управление космическим аппаратом ГПКС до момента передачи спутника ГПКС, а также в том случае, если управление спутником передается в ведение Подрядчика в период неиспользования по целевому назначению (см. п. 4.4).

Отсутствие упоминания той или иной конкретной задачи в данном содержании работ не освобождает Подрядчика от ответственности по выявлению и осуществлению всех работ, необходимых для выполнения требований содержания работ.

Утверждение любого плана, системы или документа ГПКС должно пониматься как "разрешение для выполнения" и не должно быть никоим образом истолковано как освобождение Подрядчика от каких-либо контрактных обязательств.

В качестве опции:

Подрядчик должен продлить срок миссии на периоды времени, охватывающие дополнительно до двух месяцев.

Инженеры по управлению КА Подрядчика должны находиться на территории ЦУП ГПКС для оказания помощи специалистам ГПКС при проведении операций с КА сроком до двух месяцев после завершения LEOP.

2. APPLICABLE DOCUMENT / ПРИМЕНИМЫЕ ДОКУМЕНТЫ

[AD1]	Документ по интерфейсам наземных средств и спутника (GSID) TBD
[AD2]	Документ по интерфейсам наземных средств и КА «Экспресс-АМУ1» (GSID) TBD

3. УСЛУГИ ПО ЗАПУСКУ И НАЧАЛЬНЫМ ОПЕРАЦИЯМ НА ОРБИТЕ (если применимо)

От Подрядчика/From Contractor

От ГПКС / From RSCC

Для подготовки услуг поддержки ГПКС должен:

Официально уведомить Подрядчика о назначенной дате запуска за 6 месяцев до упомянутой даты запуска.

Немедленно извещать Подрядчика о любом изменении относительно этой даты запуска.

В случае отсрочки даты запуска, ГПКС и Подрядчика должны совместно согласовать новую выбранную дату запуска.

3.1 Планирование миссии

Подрядчик должен выполнить все действия по планированию миссии, которые необходимы для предоставления услуг по запуску и начальным операциям на орбите.

Подрядчик должен рассмотреть систему КА, услуги по поддержке запуска, средства наземного управления, систему обработки и управления передачей данных, а также все значимые интерфейсы. В рамках такого объема работ Подрядчик выполняет следующие задачи:

а) проводит исчерпывающий анализ миссии, что включает следующие аспекты:

- образование окон запуска;
- прогнозы теней;
- ошибки на геостационарной переходной орбите, возникающие в результате вывода на орбиту и последующего выполнения стратегии поиска и стратегии приведения;
- оптимизация траектории переходной орбиты;
- план осуществления маневров на переходной орбите;
- оптимизации стратегии приведения, обеспечение резервных стратегий;

- ориентация и управление положением спутника;
- требования по точности орбитальных координат и положения КА;
- бюджет топлива;
- штатные и аварийные стратегии (для различных дисперсий выведения и стратегий приведения);

- видимость наземных станций (для различных дисперсий выведения и стратегий приведения);
- выбор сети наземных станций (основные и резервные);

- стратегии удержания, с учетом требований по коллокации на этапе запуска и начальных операций на орбите, при условии, что спутник (спутники) находятся в одной и той же орбитальной позиции;

Если ГП КС отдаст предпочтение стратегии наклонной орбиты, в вышеназванные анализы должны быть включены специальные требования по LEOP.

b) подготовка штатной и аварийной последовательности бортовых и наземных операций, сопоставимых с SOOH;

c) подготовка процедур для обеспечения интерфейса со средствами пускового центра;

d) координация частотны и траекторных вопросов взаимодействия между спутником ГП КС и другими спутниками, находящимися на орбите: в особенности, определение

От Подрядчика/From Contractor

От ГПКС / From RSCC

Приложение F - Содержание работ по обеспечению запуска и выведения на орбиту, проведению испытаний на орбите, поддержке эксплуатации

потенциальных помех, количественная и качественная оценка влияния на миссию LEOP, координация с наиболее значимыми операторами, координация в режиме реального времени с элементами окружающей среды во время миссии LEOP. При этом, в ГП КС предоставляется полная прозрачная схема всей координации работ.

е) разработка критериев для принятия решений по принципу «выполнен – не выполнен», касающихся запуска и других критических для реализации миссии событий;

ф) проведения испытаний, обучения персонала, моделирования ситуаций, а также репетиций запуска, в соответствии с параграфом 4.6.

3.2 Выполнение миссии

Подрядчик должен осуществить запуск и провести начальные операции на орбите с осуществлением полного контроля над всеми работами на спутнике на всех этапах до передачи космического аппарата ГП КС (см. раздел 4.4).

Подрядчик обязуется выполнять следующие функции вовремя миссии:

- а) обнаружение спутника (штатное и аварийное);
- б) прием телеметрической информации, обработка, отображение на дисплее, отслеживание, архивирование на всем протяжении, когда спутник находится в зоне видимости станций, осуществляющих наземное слежение;
- в) генерация команд, верификация, передача, регистрация данных;
- г) измерение дальности и проведение угловых измерений;
- д) определение орбитальных и пространственных координат спутника, осуществление контроля;
- е) отслеживание жизнеспособности спутника, выполнение необходимых служебных операций;
- ж) осуществление всех необходимых маневров положения спутника на переходной орбите и орбите дрейфа;
- з) осуществление маневров приведения;
- и) достижение первой точки стояния;
- к) орбитальные испытания платформы;
- л) управление спутником во время осуществления измерения ДН;
- м) Операции на спутнике во время передачи аппарата на орбите и осуществления приемочных испытаний с учетом ограничений по эксплуатации / координации, наложенных ГП КС. ГП КС предоставит и обеспечит эксплуатацию наземной станции для осуществления измерений характеристик ПН;
- н) Обмен голосовыми сообщениями и данными между ЦУПом Подрядчика и системой наземных станций, пусковой площадкой, местом, где осуществляется сборка, интеграция, испытания спутника, а также наземным ЦУПом ГПКС;

От Подрядчика/From Contractor

От ГПКС / From RSCC

Приложение F - Содержание работ по обеспечению запуска и выведения на орбиту, проведению испытаний на орбите, поддержке эксплуатации

- n) Проведение, по меньшей мере, одного полного С-Ю и В-З цикла удержания спутника;
- o) Передача управления в ГП КС

Подрядчик должен осуществить запуск и провести начальные операции на орбите в соответствии с планом осуществления миссии. В случае возникновения аномалий, для которых предусмотрена процедура проведения работ в аварийной ситуации, Подрядчик должен перейти к заранее спланированному плану действий. В случае возникновения таких аномалий, для которых не предусмотрен план отработки нештатных ситуаций, Подрядчик должен получить согласие ГПКС на внедрение действий по восстановлению, за исключением тех случаев, когда внештатная ситуация требует немедленных действий для сохранения нормальной жизнеспособности спутника. Однако такое согласие не освобождает Подрядчика от его ответственности за все операции в рамках LEOP.

Подрядчик, главным образом, должен обеспечить функционирование спутника в штатном режиме, а также экономичное использование топлива на основе номинального топливного бюджета, утвержденного для миссии. Все прочие критерии, такие, например, как время прибытия в рабочую точку, будут утверждены ГП КС в рамках обсуждений с Подрядчиком во время планирования и выполнения миссии.

3.3 Организация миссии

Подрядчик должен предоставить тщательно проработанную квалифицированную организацию осуществления миссии для выполнения работ по запуску и проведению начальных операций на орбите.

Такого рода организация должна включать выполнение всех необходимых функций, таких как эксплуатация спутника, динамика полета, обеспечение работы сети наземных станций, обмен данными, работа программного обеспечения и компьютерной системы. В дополнение к вышесказанному, сюда относятся необходимое техническое обслуживание и административные меры по поддержанию функционирования системы во время LEOP.

Организация миссии должна включать достаточное количество сотрудников для выполнения операций LEOP на круглосуточной основе. Кроме того, все ключевые посты, такие как Руководитель миссии, руководитель полета, а также Инженер по баллистическому обеспечению и ключевой орбите, должны предусматривать наличие назначенных заместителей.

3.4 Процедура передачи управления

Подрядчик должен удостовериться в том, что спутник находится в штатном режиме управления положением в пространстве, в орбитальной позиции в рамках заданной точности.

Передача осуществляется после:

- a) того как будет завершен, по крайней мере, один цикл удержания на той долготе геостационарной орбиты, на которой проводятся орбитальные испытания;
- b) после того, как будут завершены орбитальные испытания платформы и измерения ДН антенны;

От Подрядчика/From Contractor

От ГПКС / From RSCC

Приложение F - Содержание работ по обеспечению запуска и выведения на орбиту, проведению испытаний на орбите, поддержке эксплуатации

с) после завершения конфигурации ПН для начала орбитальных испытаний ПН, а также после того, как ГП КС дает свое согласие о том, что у них есть все необходимые данные, чтобы принять контроль над спутником, как это описано в плане передачи;

d) после подписания обеими Сторонами протокола передачи, в котором должно быть указано наименование спутника, дата и точное время процесса осуществления процедуры передачи.

Подрядчик должен подготовить план передачи, который передается далее на утверждение ГП КС. Общий план должен быть предоставлен на этапе CDR; и конкретная для космического аппарата версия плана должна быть предоставлена на этапе PMRR.

После завершения процедуры передачи управления, персонал Подрядчика должен оставаться в состоянии готовности на следующих условиях:

- 90 дней - в том случае, если спутник такого проектирования, не находился ранее в эксплуатации ГП КС

- 30 дней – для спутника с рекуррентным проектом

так, чтобы можно было принять управление над спутником в течение 4 часов

3.5 СРЕДСТВА LEOP

Управление спутником во время LEOP должно включать ЦУП, сеть наземных станций, каналы связи, средства программного обеспечения и компьютерной системы Подрядчика. В данном контексте ЦУП означает все средства, привлекаемые для обеспечения функционирования спутника, динамики полета, управления сетью наземных станций, а также управлением процесса эксплуатации в целом.

Сеть наземных станций должна включать определенное число станций, расположенных таким образом, чтобы обеспечивать непрерывное слежение за спутником, начиная с момента отделения от ракеты-носителя. Сеть наземных станций должна быть совместима с орбитами РН, и она должна обеспечивать двойную зону покрытия во время критичных работ, таких как входение в начальное входение в связь, маневры на переходной орбите и переориентации.

В том случае если та или иная наземная станция будет недоступна до запуска или во время LEOP, Подрядчик должен приложить все усилия по предоставлению замены этой станции. Должна быть проведена оценка возможности использования заменяющей станции с точки зрения рассмотрения всего эксплуатационного оборудования и программного обеспечения на ЦУП и в сети наземных станций.

На ЦУПе Подрядчика должны быть все необходимые средства материального и программного обеспечения для поддержания LEOP. В особенности, это касается средств для передачи и отображения ТМ данных, генерации и передачи ТК, проверки ТК до их передачи, подтверждения правильного исполнения ТК с помощью средств программного обеспечения, извлечение данных ТМ и ТК для анализа аномалий, начальное измерение дальности и углов, мониторинг и контроль орбиты и положения спутника, обеспечение сообщения с наземными станциями и пусковой площадкой.

Должны быть предоставлены адекватные условия размещения для 5 представителей руководства ГПКС. Данная зона должна быть оборудована тремя (3) пультами слежения, линиями внутренней системы связи, телефонными аппаратами, а также другими необходимыми условиями, например, принтерами.

ЦУП Подрядчика должен быть соединен с сетью наземных станций и пусковой площадкой посредством линий передачи голосовых сообщений и данных, которые должны быть полностью резервными с использованием различных схем прокладки кабеля для основных и дополнительных линий. Также должны быть обеспечена работа

От Подрядчика/From Contractor

От ГПКС / From RSCC

**Приложение F - Содержание работ по обеспечению запуска и выведения на орбиту,
проведению испытаний на орбите, поддержке эксплуатации**

аппаратуры факсимильной двухсторонней связи.

Кроме того, для пассивного слежения, осуществляемого ГП КС за операциями Подрядчика (как во время LEOP, так и во время передачи спутника в период неиспользования по целевому назначению), Подрядчик должен предоставить на своих помещениях все оборудование и программное обеспечение, требуемое для установки линий передачи данных и голосовых сообщений между ЦУПом Подрядчика и наземным ЦУПом. ГП КС предоставит соответствующие линии передачи данных и голосовых сообщений. Подрядчик утвердит протокол передачи данных между ЦУПом и ЦУПом ГПКС в соответствии со спецификациями на интерфейс, которые будут предоставлены ГП КС в черновом варианте - не позднее трех месяцев после эффективной даты контракта, и в финальной версии – не позднее шести месяцев после эффективной даты контракта. Данные спецификации будут основаны на IP протоколах.

Средства, обеспечиваемые подрядчиком, также должны включать достаточный набор резервного оборудования для всех элементов, которые являются критическими для осуществления миссии, в том числе резервный источник энергии. Горячее резервирование должно быть предоставлено для всех критических элементов на всем протяжении миссии.

3.6 ИСПЫТАНИЯ И ПРОВЕРКА

Для подготовки системы наземных станций и проведения операций по эксплуатации на этапе LEOP Подрядчик должен реализовать комплексную программу испытаний и проверки правильности работы системы. Эта программа должна быть логически структурирована, начиная со всех элементов программного и материального обеспечения, обучения и аттестации сотрудников, а также подтверждение всех процедур и баз данных. За этим должны последовать имитации миссии и, по меньшей мере, 2 формальные репетиции до первого запуска, а также, по меньшей мере, одна формальная репетиции до любого последующего запуска.

Обучение сотрудников Подрядчика должно включать такие аспекты, как операции на ЦУПе и в сети наземных станций, операции со спутником, использование программного обеспечения по динамике полета.

Летные процедуры на спутнике должны получить максимально точное подтверждение за счет использования имитатора спутника.

Имитация определяется как частичное или полное моделирование операций, предпринимаемое в основном в целях обучения или разработки. Имитация может не вовлекать весь оперативный персонал и может не проводиться в режиме реального времени.

Репетиция определяется как полное моделирование всех операций LEOP в целях демонстрации готовности к выполнению миссии. Репетиция должна включать все эксплуатационные элементы, в том числе сеть наземных станций (отдельные репетиции сети), операторы по управлению и персонал, ответственный за реализацию динамики полета. Репетиция должна проводиться в режиме реального времени, при этом имитируются главные и критические события с момента этапа запуска и до момента передачи управления. Репетиция должна проводиться таким образом, чтобы создать максимально приближенную ситуацию привлечения наземных средств. Временное сжатие будет возможно только в тех случаях, когда речь идет о периодах бездействия аппарата. Должны быть добавлены запланированные и незапланированные аномалии без предварительного уведомления оперативного персонала.

Репетиции должны проводиться в присутствии представителей ГП КС. Все последующие репетиции и имитации должны проводиться на взаимно согласованной основе для устранения любых незначительных дефектов и поддержания высокой квалификации.

Для того, чтобы подтвердить сопоставимость между спутником и средствами, которые привлекает Подрядчик для реализации миссии, должны быть проведены испытания на проверку работоспособности системы самого спутника во время интеграционных испытаний, а также на сайте запуска, если это необходимо. Подрядчик должен предоставить либо на своей территории, либо на стартовом комплексе любой интерфейсный компьютер, любое специальное оборудование, необходимое для осуществления взаимодействия со спутником, или проверочную аппаратуру. Подрядчик должен разработать и предоставить в ГП КС соответствующие планы по проведению испытаний, процедуры и отчеты. Испытательные процедуры должны быть основаны на летных процедурах, разработанных Подрядчиком.

Подрядчик также должен провести испытания на совместимость между используемыми им средствами и спутником с использованием имитатора КИС, за исключением тех

От Подрядчика/From Contractor

От ГПКС / From RSCC

**Приложение F - Содержание работ по обеспечению запуска и выведения на орбиту,
проведению испытаний на орбите, поддержке эксплуатации**

случаев, когда средства эксплуатации уже прошли процедуру подтверждения с КА, который находится на орбите и имеет схожий дизайн. Вопрос использования имитатора КИС должен быть предварительно согласован с ГПКС.

Средства передачи данных между ЦУПом Подрядчика, наземными станциями, местом осуществления запуска и ЦУПом ГП КС также должны быть включены в программу проверки правильности работы системы Подрядчика.

3.7 ПЕРЕДАЧА БАЗ ДАННЫХ ПО СПУТНИКУ

Подрядчик должен поддерживать базу данных по спутнику с привлечением всей ключевой информации, необходимой для осуществления безопасной эксплуатации и контроля спутника. Подрядчик должен поддерживать всю информацию, хранимую в базе данных и / или в файловой структуре, с помощью автоматизированного управления различными версиями документов. Подрядчик должен предоставлять базу данных по спутнику и отчеты в качестве выдержек из электронных документов (либо в качестве машиночитаемых файлов, либо полного экспорта базы данных), включая полные сообщения об изменениях в программе с указанием каждой выпущенной базы данных. Выдержки из электронных документов можно рассматриваться в качестве ссылок на официальные источники. Передача баз данных должна происходить в соответствии с графиком, согласованным с ГП КС на этапе поставки выпуска базы данных по предварительному рассмотрению эксплуатации, т.е. не позднее этапа BDR спутника. Выпуски базы данных должны совпадать с поставками имитатора спутника, таким образом оба элемента будут отражать текущую конфигурацию спутника.

Подрядчик должен предоставить диаграмму базы данных по модели «объект-отношение», а также словарь по данным.

После первоначальной поставки базы данных, ГП КС рассмотрят структуры предоставленных данных и, если это необходимо, могут попросить эксперта по составлению базы данных со стороны Подрядчика о предоставлении поддержки на месте в плане проведения технической встречи, во время которой можно подробно рассмотреть схему базы данных.

3.8 ОСОБЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ПО ДОКУМЕНТАЦИИ

В дополнение к проектной документации, указанной в пункте 4.9, Подрядчик должен предоставить следующие документы (см. Перечень требований к документации и данным / DDRL в Приложении III к Содержанию работ):

- a) Описание наземной системы, а также оборудования, программного обеспечения и схемы резервирования, включая время, необходимое для приведения резервных элементов в режим прямого доступа, если это необходимо. Это описание предоставляется на этапе рассмотрения базовой разработки, а также на каждом главном рассмотрении. Документ обновляется по мере необходимости;
- b) Должен быть предоставлен план проведения операций миссии. Он охватывает все аспекты LEOP. Данный документ также включает описание зоны ответственности Подрядчика и ГП КС, осуществление операций миссии, организацию команды специалистов, которые проводят операции в рамках LEOP, а также их ответственность, запуск и поднятие орбиты, поддержка испытаний на орбите, передача управления спутника ГП КС, а также операции во время непредвиденных ситуаций. Подрядчик должен предоставить эксплуатационные процедуры и графики для всех работ на ЦУПе Подрядчика и на наземных станциях. Подрядчик должен предоставить критерии «выполнять/ не выполнять», а также достоверную информацию о всех видах отказов наземной системы. Базовая версия должна быть предоставлена на этапе CDR и обновляться по мере поступления новой информации. Полная версия должна быть предоставлена не позднее, чем за 3 месяца до запуска спутника, она может быть обновлена по требованию.
- c) Номинальный ключевой персонал (включая резервных сотрудников), сформированный для работы в проектной команде и в команде по реализации операций LEOP, должен быть определен в плане операций миссии. Руководитель миссии не может быть изменен без предварительного согласия со стороны ГП КС.
- d) В соответствии с пунктом 4.1., анализ миссии должен быть предоставлен на каждом значимом этапе рассмотрения. Он подлежит обновлению по мере возникновения необходимости; План проведения репетиций (иногда его называют Планом проведения испытаний и проверки правильности работы системы), в соответствии с требованиями пункта 4.6. Данный документ должен включать описание, график и процедуры осуществления проверки правильности работы наземной системы и ее интерфейсов, а также обучение и программу моделирования. Общая версия должна быть предоставлена на этапе PDR, финальная – на этапе CDR;
- e) Любые обновления в приложении к Плану по обеспечению гарантии качества (Программа качества), которые требуются для выполнения требований Раздела 4.10 этого документа;
- f) Отчет о проведении репетиций, включая описание отрепетированных операций, проблемные зоны, выявленные в наземной системе, эксплуатационную документацию, имитатор КА, состояние обучения персонала, организационные вопросы, а также программу действий по обеспечению эксплуатационной готовности. Отчет должен быть предоставлен в течение 15 дней после проведения репетиций;

От Подрядчика/From Contractor

От ГПКС / From RSCC

Приложение F - Содержание работ по обеспечению запуска и выведения на орбиту, проведению испытаний на орбите, поддержке эксплуатации

- g) Отчет об аномалиях на КА должен быть составлен в течение 1 дня после обнаружения аномалии. В течение трех месяцев после передачи спутника ГП КС может запросить дополнительную информацию для осуществления поддержки по исследованию аномалий. Дополнительная информация должна быть предоставлена Подрядчиком в течение 48 часов после запроса;
- h) Отчеты об аномалиях на наземном сегменте должны быть предоставлены в течение 1 дня после обнаружения аномалии. Эти отчеты должны включать детали, касающиеся даты и времени аномалии, влияния на операции, а также любую (предварительно) выявленную причину аномалии и план действий по восстановлению рабочего состояния;
- i) Анализ после осуществления миссии должен включать следующие аспекты:
- описание миссии;
 - выведение спутника на геопереходную орбиту;
 - выполненные орбитальные маневры и маневры по ориентации спутника;
 - функционирование спутника;
 - функционирование средств НКУ;

 - нештатные события и процедуры по восстановлению;
 - аномалии на спутнике и наземной системы;
 - рекомендации по управлению спутника в точки стояния ;
 - рекомендации по совершенствованию аппаратуры, программного обеспечения или процедур до осуществления следующей миссии;
 - оценка характеристик двигательной подсистемы, включая массу потребляемого топлива во время каждой отдельной фазы миссии.

Документ должен быть предоставлен в течение 30 дней по окончании процедуры передачи каждого спутника.

3.9 УПРАВЛЕНИЕ ОПЕРАЦИЯМИ МИССИИ

3.9.1 Организация Подрядчика

Подрядчик должен сформировать команду специалистов по выполнению операций LEOP, возглавляемую руководителем миссии. В соответствии с планом проведения операций в рамках миссии, руководитель несет ответственность за все операции LEOP и связанные с ними подготовительные работы. Ему оказывают помощь специалисты, ответственные за операции на наземных станциях, операции на средствах вычислительной технике, на спутнике, по динамике полета, операциях на системе связи, а также гарантии качества.

ГП КС оставляет за собой право осуществлять наблюдение за подготовкой и проведением работ в рамках LEOP, а именно: обучение персонала Подрядчика, моделирование и репетиции, операции LEOP и т.д. В случае возникновения любой аномальной ситуации Подрядчик обязуется незамедлительно предоставить в ГПКС информацию, для того чтобы согласовать план дальнейших действий.

В рамках средств, необходимых для осуществления операций LEOP, Подрядчик должен обеспечить зону для проведения рассмотров Заказчиком. Эта зона включает стандартное офисное оборудование (например, интернет, факс, принтеры, телефон с доступом к междугороднему доступу, возможность отслеживания ТМ,

От Подрядчика/From Contractor

От ГПКС / From RSCC

Приложение F - Содержание работ по обеспечению запуска и выведения на орбиту, проведению испытаний на орбите, поддержке эксплуатации

возможность обмена голосовыми сообщениями с руководителем миссии от Подрядчика) и предоставляет достаточно места для четырех специалистов на протяжении операций по осуществлению репетиций и отдельных фаз миссии.

3.9.2 График проекта

График подготовки и выполнения операций LEOP должен быть включен в генеральный график по программе.

Планирование проверки наземной сети LEOP должно совпадать с этапом CDR спутника.

3.9.3 Документация по планированию

Планирование этапа LEOP должно быть задокументировано в плане операций по осуществлению миссии, а также в дополнительных документах к этому плану, таких как План репетиций, План отработки нештатных ситуаций, План миссии и детальное описание последовательности проведения операций.

3.9.4 Отчет о ходе работ

Статус LEOP должен быть включен в генеральный отчет о ходе работ по программе. Как минимум, он должен включать:

- a) итоговый отчет о состоянии проекта;
- b) обновленный общий график в форме столбчатой диаграммы;
- c) состояние основных этапов;
- d) состояние текущих испытаний или тех, которые запланированы на следующие месяцы;
- e) определения любых вопросов, которые требуют разрешения или поручений;
- f) состояние поручений, вытекающих из предыдущих встреч о ходе работ

3.9.5 Встречи и рассмотрения

На этапе подготовки Подрядчик должен организовать рассмотрения на наиболее значимых этапах проекта (стартовое совещание, базовое рассмотрение проекта, критическое рассмотрение проекта, как указано ниже).

3.9.5.1 Стартовое совещание

Данная встреча может быть проведена в рамках стартового совещания по программе. На ней должен быть рассмотрен план работ LEOP, осуществляемых подрядчиком на начальном этапе запуска и операций на орбите. На встрече обсуждается управление этапом LEOP проекта в целом, а также детальный график.

3.9.5.2 Базовое проектное рассмотрение

Данная встреча может быть проведена в рамках базового проектного рассмотрения по программе. На ней будет предоставлено первое всестороннее рассмотрение проекта наземной системы Подрядчика и предварительных планов проведения этапа LEOP. Предварительные версии описания наземной системы, плана испытаний и подтверждения характеристик, а также анализ миссии должны быть предоставлены на этапе BDR. План управления, а также общее описание Плана операций миссии, содержащее предусмотренный перечень процедур и схему их проведения, также должны быть предоставлены на этом рассмотрении.

3.9.5.3 Критическое проектное рассмотрение

Проект LEOP должен быть включен в программу CDR. На совещании по критическому проектному рассмотрению будут рассмотрены вопросы, касающиеся окончательного проекта наземной системы, а также планов Подрядчика по проведению запуска и начальных операций на орбите. Вследствие того, что это рассмотрение касается разных аспектов и носит всесторонний характер, должна быть предоставлена детальная информация, достаточная для того, чтобы продемонстрировать ГП КС, что проектная фаза по существу завершена. Последние версии описания наземной системы, плана операций миссии и анализ миссии должны быть предоставлены на этапе CDR. Все поручения, которые были сформулированы на предыдущих CDR и на выполнение которых ГП КС согласились дать отсрочку, должны быть закрыты к моменту CDR.

3.9.5.4 Рассмотрение готовности к миссии

На этом этапе рассмотрений Подрядчик должен продемонстрировать свою готовность оказать поддержку при проведении операций во время запуска и начальных операций на орбите. Предварительное рассмотрение готовности к миссии должно быть проведено не позднее, чем за 2 месяца до запуска. Это рассмотрение описывает уровень готовности привлекаемых к миссии средств, успешное завершение операций по активации сети и проверкам, репетиции, проверка сети LEOP, а также другие эксплуатационные работы. Рассмотрение также должно касаться вопросов готовности к проведению операций миссии, обучения персонала, моделирования ситуации, выполнения, по меньшей мере, одной репетиции, а также готовности организации операций LEOP. Финальное рассмотрение готовности к миссии должно быть проведено не позднее, чем за 5 дней до запуска. На MRR предоставляются последние версии всех документов LEOP, в том числе обновления всех ранее составленных документов и План передачи спутника. Все поручения, которые были сформулированы на предыдущих CDR и на выполнение которых ГП КС согласились дать отсрочку, должны быть закрыты к моменту MRR.

3.10 ТРЕБОВАНИЯ ПО ГАРАНТИИ КАЧЕСТВА

Программа по гарантии качества на услуги LEOP должна быть реализована как неотъемлемая часть программных требований, предъявляемых к гарантии качества продукции, а также План гарантии миссии от Подрядчика.

4. УСЛУГИ ПО ПОДДЕРЖКЕ ЮТ МПН

После передачи управления КА на НКУ ГПКС, Подрядчик несет ответственность по выполнению испытаний полезной нагрузки на орбите с использованием средств ГПКС при поддержке и в сотрудничестве с ГПКС.

ГПКС предоставит, подготовит и будет управлять всеми необходимыми наземными средствами, стендами ИОТ и базами данных ИОТ, необходимыми для испытаний полезной нагрузки.

Подрядчик предоставит необходимую команду специалистов, которая выполнит ИОТ МПН в течение одного месяца на базе круглосуточной работы

Услуги по поддержке Подрядчиком проведения ИОТ полезной нагрузки включают:

- a) Подготовку тест- плана испытаний полезной нагрузки с тест - матрицей, основанного на ограничениях ГПКС для орбитальных испытаний полезной нагрузки (координация частот, орбитальные точки). В этом документе должно быть определено, как минимум, следующее:
 - Организационные мероприятия кампании ИОТ
 - Список всех документации необходимой для выполнения кампании ИОТ
 - необходимые конфигурации МПН для выполнения процедур обезгаживания,
 - необходимые конфигурации транспондеров и перечень измеряемых параметров для ИОТ каждого транспондера и маяков для подтверждения, что параметры полезной нагрузки не деградировали во время запуска и перевода на целевую орбиту
 - Детальные процедуры для измерения ДН антенн.
- b) Дополнительно Подрядчик должен выполнить подготовку и подтверждение специальных операционных процедур по спутнику для выполнения обезгаживания и тестирования транспондеров, специальных процедур для реконфигураций полезной нагрузки, связанных с планом испытаний полезной нагрузки на орбите и тест-матрицей. Эти процедуры должны быть инсталлированы в ЦУП в Москве и выполнены персоналом ГПКС под управлением Подрядчика. Для каждой орбитальной точки ИОТ полезной нагрузки должны быть предоставлены ожидаемые значения параметров полезной нагрузки, которые должны быть измерены для каждой конфигурации транспондеров/маяков (рассчитанные на базе результатов наземных измерений) для сравнения с результатами ИОТ.
- c) Для измерений диаграммы направленности (ДН) антенн, Подрядчик подготовит и проверит соответствующие процедуры и заберет управление спутником в ЦУП в LEOP с поддержкой всех соответствующих экспертов. В этих процедурах будут определены необходимые конфигурации транспондеров для каждой антенны и перечень измеряемых ВЧ-параметров. На основании ВЧ-измерений, выполненных ИОТ станциями ГПКС, Подрядчик также будет оценивать ДН антенн по сравнению с ДН, измеренными при наземных тестах на уровне спутника.
- d) Подрядчик должен обеспечить подготовку и выпуск отчета по ИОТ полезной нагрузки, включающего все параметры полезной нагрузки, полученные по измерениями на орбите, или аномалии. В этом отчете Подрядчик, предоставит сравнение измеренных параметров полезной нагрузки и ДН с результатами наземных измерений.
- e) После завершения испытаний на орбите (для платформы и полезной нагрузки), Подрядчик организует рассмотрение приемки на орбите (IOAR). На этом рассмотрении будет оценено следующее:

Приложение F - Содержание работ по обеспечению запуска и выведения на орбиту, проведению испытаний на орбите, поддержке эксплуатации

- Адекватно ли продемонстрировано на орбите соответствие параметров спутника требуемым, и выполнение им эксплуатационных требований в течение всего срока эксплуатации.
 - Соответствие параметров полезной нагрузки на орбите связным требованиям.
- f) В случае деградации параметров спутника и всякий раз, когда это будет считаться необходимым во время срока эксплуатации спутника, будут измеряться параметры для полной или частичной оценки соответствия спутника Требованиям по параметрам спутника и эксплуатационным требованиям.

5. УСЛУГИ ПО ПОДДЕРЖКЕ НА ОРБИТЕ

Подрядчик должен оказать следующую поддержку эксплуатации на орбите:
Услуги по резервированию работ в течение первого года эксплуатации на орбите, как описано в § 5.1.1.
Услуги по поддержке на орбите в течение всего периода эксплуатации КА на орбите, как описано в § 5.1.2.
Поддержка эксплуатации на орбите в ЦУП ГПКС в Москве после завершения ИОТ платформы должна быть обеспечена, как описано в § 5.1.3, на следующих условиях:
- 90 дней - в том случае, если спутник такого проектирования, не находился ранее в эксплуатации ГП КС
- 30 дней – для спутника с рекуррентным проектом.

5.1.1 Услуги по резервированию работ в течение первого года (если применимо)

Услуги по резервированию работ по эксплуатации предложены для парирования двух различных ситуаций:
Во-первых, при критической ситуации на спутнике, при которой ГПКС может потребовать взять управление спутником в ЦУП Подрядчика для перевода спутника в конфигурацию сохранения живучести.

Во-вторых, при невозможности управления с использованием НКУ ГПКС (при отказе или плановом техническом обслуживании), когда потребуется осуществление штатного управления из ЦУП Подрядчика.

Обе ситуации требуют привлечения одинаковых ресурсов и средств и поэтому предложены в рамках единой услуги. В рамках этого содержания работ предполагается, что эти услуги по резервированию работ по эксплуатации будут предоставлены для ГПКС не больше, чем 5 раз в течение одного года и каждый раз максимальной продолжительностью 5 дней.

5.1.1.1 Описание услуг

- . Подрядчик предлагает обеспечить услугу резервирования работ в течение первого года после запуска КА «Экспресс-АМУ1» из своего с использованием станции с полноповоротной антенной Ku-диапазона, арендованной у оператора Сети наземных станций.
- . При номинальных обстоятельствах ГПКС должно уведомить Подрядчика об

От Подрядчика/From Contractor

От ГПКС / From RSCC

Приложение F - Содержание работ по обеспечению запуска и выведения на орбиту, проведению испытаний на орбите, поддержке эксплуатации

активации работ по резервированию заранее за одну неделю. В случае аварии эта услуга по резервированию будет доступна в течение двух часов.

- . Эта услуга будет активизирована в случаях:
 - . Любая из непредвиденных ситуаций на спутнике (например, потеря ориентации на Землю), которая потребует забрать управление спутником в ЦУП Подрядчика до восстановления работоспособности.
 - . Не работоспособность основной системы НКУ ГПКС (техобслуживание или отказ).
- Предполагается, что эта услуга будет предоставляться с переводом спутника «Экспресс-АМУ1» в открытый режим БА КИС (или действиями ГПКС или по аварийному состоянию спутника).

Работы со спутником будут продолжены из ЦУП Подрядчика до тех пор, пока ситуация не будет нормализована. Это означает что:
Или восстановлена работоспособность основной системы НКУ ГПКС.

Или работа спутника нормализована до устойчивого состояния, при котором управление может быть передано в ГПКС [В случае аномалии на спутнике].

С этого времени управление будет передано в ГПКС, где будут выполнены восстановление конфигурации спутника и особенно полезной нагрузки.

Все операции будут проводиться Подрядчиком под ответственностью ГПКС. С этой целью все рабочие действия будут представляться на одобрение ГПКС. В особенности любое необходимое отклонение от стандартных операций потребует одобрения ГПКС. В ГПКС должно быть одно контактное лицо (контакт с одним представителем), через которое ГПКС будут информироваться о всех действиях ЦУП Подрядчика, и которое будет одобрять все операции.

При активации услуги, ГПКС должен ясно описать дежурному (on-call) инженеру Подрядчика по спутнику причину активации и полную ситуацию по спутнику и ЦУП. Дежурный (on-call) спутниковый инженер активирует всю необходимую поддержку. Эксплуатационная команда будет укомплектована Подрядчиком на период времени, который не будет превышать 5 дней. При большем периоде времени, по согласованию с ГПКС, часть персонала ГПКС должна будет поехать в ЦУП Подрядчика, для усиления команды ЦУП Подрядчика. В случае аномалии со спутником, при которой управление было передано в ЦУП Подрядчика, будет возможно в течение некоторого неоперационного периода положиться на контроль спутника от НКУ ГПКС.

- . До передачи управления обратно в ГПКС управление будет обеспечиваться Подрядчиком.

5.1.1.2 Фоновая деятельность ЦУП Подрядчика

Подрядчик будет поддерживать:

- Полную работоспособность и готовность к использованию ЦУП Подрядчика.
- Способность установления связи с использованием антенны Ku-диапазона, арендованной у выбранного оператора Сети станций.
- Способность связи с ЦУП ГПКС.

От Подрядчика/From Contractor

От ГПКС / From RSCC

Приложение F - Содержание работ по обеспечению запуска и выведения на орбиту, проведению испытаний на орбите, поддержке эксплуатации

- Доступность компетентного персонала, включая технический персонал и соответствующих экспертов, для управления спутником, устранения аномалии в максимально возможной степени, и перевод спутника в эксплуатационный режим.

Для гарантии безопасной и эффективной передачи управления в ЦУП Подрядчика будет проводиться периодическая синхронизация работы между ЦУП ГПКС и ЦУП Подрядчика (динамика полета, маневры и планы работ, спутниковые процедуры и базы данных).

5.1.2 Услуги поддержки на орбите

В течение всего периода эксплуатации КА на орбите после запуска КА «Экспресс-АМУ1», Подрядчик должен оказать ГПКС услуги поддержки на орбите (24ч из 24ч и 7дн из 7дн поддержка по телефону при аномалии, контроль телеметрии, поддержка технических запросов по телефону, ежегодный отчет о работе,):

- Для оказания быстрой и эффективной поддержки при эксплуатации спутника,
- Минимизации перерывов в миссии и оптимизации параметров миссии,
- Оптимизации срока эксплуатации спутника,
- Максимизации безопасности спутника,
- Улучшения стратегии эксплуатации спутника как результата поведения на орбите.

5.1.2.1 Контактный центр Подрядчика

Подрядчик назначит опытный персонал с хорошим знанием проекта спутника и эксплуатационных требований.

Этот персонал должен будет:

- Отвечать заказчику на технические вопросы,
- Посылать рекомендации для управления спутником (при необходимости),
- Управлять анализом работы спутника,
- Поддерживать эксплуатацию, когда это требуется, и в частности в случае нештатных или аномальных или ситуаций,
- Координировать решения по аномалиям со специалистами по подсистемам, если необходимо,
- Обновлять базы данных аномалий КА «Экспресс-АМУ1»,
- Гарантировать выполнение обмена данными между ЦУП Подрядчика и ЦУП ГПКС,
- Инструктировать ГПКС при подготовке новых процедур. Одобрять новые процедуры по результатам их проверки ГПКС на имитаторе КА: ГПКС должно предоставить распечатку и результаты проверки этих процедур.

5.1.2.2 Документация /знание эксплуатации спутника

Следующие документы будут поддержаны:

- Суммарная таблица возможностей спутника, включая главные ограничения по спутнику (в частности избыточность).
- Справочник по эксплуатационным требованиям (ORH), Справочник параметров спутника (SPB) и Справочник по интерфейсным данным (DIH), летные операционные процедуры Подрядчика, применимые для КА «Экспресс- АМУ1».
- Выдаваемые рекомендации и статус их выполнения.

От Подрядчика/From Contractor

От ГПКС / From RSCC

5.1.2.3 Emit Operational Recommendations / Выпуск операционных рекомендаций

Для обеспечения или оптимизации миссии спутника Подрядчик постоянно проводит анализ или исследования. Результаты оформляются в операционные рекомендации (OR) перед отправкой ГПКС. Эта часть данных заменит или дополнит существующий пакет операционных процедур спутника (OPS) данными, необходимыми для управления КА:

- Комплект летных операционных процедур,
- Комплект руководств пользователя, комплект спецификаций на наземное ПО (используемый для инструментов, которые вычисляют данные, загруженные в летных операционных процедурах),
- Книга параметров спутника,
- База данных, включая мониторинг.

Примечание: Риск, вызванный влиянием отчетов по происшествиям (OR) отсутствует благодаря процессу ограничений, основанному на рассмотрении и подтверждении на многократном уровне экспертизы.

5.1.2.4 Поддержка устранения аномалий

Аномалии обрабатываются в три этапа.

- На уровне ЦУП ГПКС, при обнаружении аварийного случая, затрагивающего или потенциально затрагивающего миссию спутника или номинальное поведение спутника, должно быть подготовлено сообщение об аномалии. Это сообщение об аномалии должно быть послано ГПКС в ЦУП Подрядчика для информации или анализа.
- Если необходимо, выполняются по мере возможности операции по восстановлению для перевода спутника в безопасный режим и восстановления миссии. Эта фаза восстановления, основанная на использовании существующих процедур восстановления, находится под ответственностью ГПКС. Но на этой стадии, в случае серьезных событий, может быть задействована поддержка ЦУП Подрядчика телефону.
- В качестве последнего шага должны быть проведены исследования для понимания первопричины аномалии. Одно или несколько рассмотрений бортовой аномалии (ARB) информируют ГПКС о процессе исследования и прогрессе. Для улучшения ситуации, ЦУПом Подрядчика могут быть выданы рекомендации.

5.1.2.5 Поддержка от ЦУП Подрядчика по телефону

Приложение F - Содержание работ по обеспечению запуска и выведения на орбиту, проведению испытаний на орбите, поддержке эксплуатации

Так называемая служба поддержка Подрядчика по телефону является контактным центром, доступным 24 часа в день, в любой день года. Поддержка по телефону должна быть активирована при серьезной проблеме, например аномалии ПО автоматической реконфигурации (SARO), аномальный «перезахват» Солнца (ESR), аномалии системы электропитания (EPS), аномалии с риском остановки миссии. Этот контактный центр представлен опытным инженером ЦУП Подрядчика по эксплуатации с хорошим знанием проекта КА и эксплуатационных требований. Этот персонал должен прибыть в ЦУП Подрядчика в течение 4 часов (в помещение поддержки на орбите в ЦУП Подрядчика) для поддержки операций восстановления.

Поддержка по телефону требует доступности телеметрии на объекте ЦУП Подрядчика в помещении поддержки на орбите. С этой целью устанавливается линия ISDN с ГПКС для получения телеметрии и ее анализа.

Центр поддержки по телефону должен иметь возможность связи со специалистами по подсистемам EPS, ADCS, CPS, с управленческим персоналом наземных средств и Подрядчиком, при необходимости. Эти специалисты доступны 24 часа в день и также могут прибыть в ЦУП Подрядчика в течение 4 часов.

5.1.2.6 Анализы и проведение работ по поддержке устранения аномалий на орбите

События, способные влиять на номинальное поведение спутника, будут проанализированы и оценены с точки зрения последствий для миссии и управления. Команда поддержки на орбите примет во внимание и проанализирует сообщения об аномалии, выпущенные эксплуатационной командой ГПКС.

Действия, относящиеся к анализу аномалий в орбите:

- Координация действий экспертов в пределах возможностей Подрядчика, для охвата всех подсистем спутника,
- Консультации с базой данных аномалий КА с целью установления, наблюдались ли подобные аномалии ранее.
- Обновление базы данных аномалий КА с включением в нее описания аномалий «Экспресс-АМУ1».
- Анализ аномалии: идентификация сценария отказа, корректирующие действия для обеспечения решения и уменьшение риска.
- Анализ систем, таких как топливная или электропитания (если это затронуто аномалией).
- Специальный контроль оборудования.
- Эксплуатационные рекомендации.

Подрядчик также окажет поддержку ГПКС для орбитальной стратегии и расчета параметров маневра в случае аномалии.

5.1.2.7 Передача опыта

Передача опыта состоит в передаче ГПКС двух типов информации:

- Сообщения о «тревогах» по компонентам, которые потенциально влияют на КА «Экспресс-АМУ1»;
- Эксплуатационные рекомендации.

Процесс работ при «тревоге» по компонентам включает в себя:

- Прием сообщения о «тревоге» по компонентам (например, от поставщика...),

От Подрядчика/From Contractor

От ГПКС / From RSCC

Приложение F - Содержание работ по обеспечению запуска и выведения на орбиту, проведению испытаний на орбите, поддержке эксплуатации

- Определение оборудования спутника, затронутого «тревогой» (то есть, во-первых, идентификация частей оборудования, в которых установлен этот тип компонента, и во-вторых, исследование «тревожных» компонентов через коды данных),
- По каждому отдельному случаю определение влияния отказа компонента на оборудование и/или подсистемы,
- Выдача эксплуатационных рекомендаций, если необходимо.

Передача опыта также предусматривает рассмотрение важных аномалий, затрагивающих несколько спутников Подрядчика, включая текущие программы Подрядчика. В этом случае процесс выдачи рекомендаций по эксплуатации следующий:

- Организация несколько внутренних совещаний экспертов Подрядчика,
- По разрешению аномалии делаются эксплуатационные рекомендации для текущих программ или для спутников на орбитах посредством выпуска эксплуатационных рекомендаций,
- Заказчик должен подтвердить прием и выполнение эксплуатационной рекомендации.

Существуют следующие правила конфиденциальности и ограничения при передаче опыта:

- Информация по определению и решениям по аномалии на других спутниках будет ограничена, название спутника не сообщается, но рекомендации должны быть подробными,
- Передача опыта ограничена знаниями Подрядчика о «тревоге» по компонентам и аномалиях в полете,
- Передача опыта применяется, когда изучение аномалии закончено, и работы по нахождению решения завершены,
- Передача опыта ограничена спутниками, на которые повлияла аномалия.

5.1.2.8 Ежегодный отчет о работе спутника

Ежегодный отчет о работе предоставляет очень детальное описание поведения спутника Экспресс-АМУ1 на орбите. Выполняются анализы, прогнозы тенденций, графики и таблицы, основанные на телеметрии спутника, данных от ГПКС и специальной обработке телеметрии. Эта информация будет проанализирована специалистами Подрядчика по подсистемам. Результаты будут собраны и синтезированы командой Подрядчика по поддержке операций на орбите.

Прогноз тенденций необходим для заблаговременного выявления ненормального развития или дрейфа параметра, что может повлиять на долговременное номинальное поведение спутника.

:

Прогноз тенденций позволит, охватывают следующие моменты:

На уровне системы (спутника) :

- Оптимизация расхода топлива и срока эксплуатации спутника,
- Вычисление бюджета мощности электропитания и запасов относительно зафиксированного состояния,

На уровне подсистемы:

- Параметры аккумуляторных батарей и их поведения, в частности для настройки стратегии заряда батарей,

От Подрядчика/From Contractor

От ГПКС / From RSCC

Приложение F - Содержание работ по обеспечению запуска и выведения на орбиту, проведению испытаний на орбите, поддержке эксплуатации

- Параметры и старение солнечных панелей,
- Электропотребление оборудования,
- Сообщения о явлениях единичных сбоев (SEU)/ электростатических разрядов (ESD),
- Параметры двигателей,
- Параметры системы ориентации,
- Параметры удержания спутника,
- Поведение датчиков и исполнительных элементов СОС,
- Изменения в оборудовании двигательной подсистемы,
- Поведение полезной нагрузки,
- Температурная эволюция оборудования.

5.1.2.9 Интерфейс с ГПКС

По мере необходимости должны быть проведены совещания руководителей для решения организационных вопросов.

Все аномалии или отклонения в режимах работы будут обрабатываться командой поддержки на орбите после обращения за помощью или после приема сообщения об аномалии.

Предусмотрены следующие совещания:

Ежегодный отчет о работе в ЦУП Подрядчика,

Рассмотрение аномалий спутника в зависимости от нештатных ситуаций (посредством телеконференций),

Ежеквартальные телеконференции или совещания в ЦУП Подрядчика.

5.1.2.10 Перечень данных, необходимых от ГПКС

Предполагается получать от ГПКС следующую информацию по КА «Экспресс-АМУ1»:
Состояние полезной нагрузки (рабочие точки) и ВЧ-измерения, когда это необходимо для исследования аномалий,
Отчет о маневрах (ежемесячно),
Отчет о эксплуатации,
Отчет о теневых участках орбиты (дважды в год),
Отчеты об аномалиях на орбите,
Регистрацию подготовки и прохождения телекоманд по запросу.

Эти данные должны быть направлены Подрядчику за три месяца до выпуска отчета по параметрам КА на дату окончания отчетного периода. Даты этих отчетных периода должны быть определены с ГПКС.

Отчет о маневрах

Файл отчета о маневрах – это файл Excel, в котором описывается набор параметров для каждого маневра с самого начала работы на орбите. Пример файла маневра требуемого формата будет предоставлен в ГПКС в начале действия договора. Заполненный файл должен поставляться ежемесячно команде поддержки на орбите.

Отчеты о работе (годовой и недельные графики)

В этом документе должен быть представлен отчет о работах (маневры, изменения конфигураций подсистем/ полезной нагрузки, обслуживания...) и событий, воздействовавших на спутник.

Отчет о теневых участках орбиты

Настоящий отчет направлен на синтезирование поведения подсистемы электропитания во время последнего периода прохождения теней. Следовательно,

От Подрядчика/From Contractor

От ГПКС / From RSCC

Приложение F - Содержание работ по обеспечению запуска и выведения на орбиту, проведению испытаний на орбите, поддержке эксплуатации

возникает потребность отчетности два раза в год. Отчет должен включать следующие пункты:

- Основные операции и события на EPS с момента последнего периода прохождения теней,
- Календарь операций в подсистемы электропитания EPS и подсистеме определения и управления положением спутника ADCS в период прохождения теней.
- Синтезированный пакет ТМ-информации батареи, полученный во время фаз зарядки и разрядки в течение всего периода и при самом длинном теневом участке.

5.1.3 Поддержка эксплуатации на орбите в ЦУП ГПКС по завершению орбитальных операций

В дополнение к услугам по поддержке на орбите (24ч из 24ч и 7д из 7д поддержка при аномалиях, мониторинг телеметрии, поддержка технических запросов,...), как это описано в §.6.1.2.1 – 6.1.2.7, Подрядчик после выполнения LEOP(если применимо) и IOT платформы КА «Экспресс-АМУ1» назначит в ЦУП ГПКС 2-х специалистов по спутнику для поддержки ГПКС в работе со спутником, включая проведение IOT платформы и полезной нагрузки, тренировки, исследование аномалий и.т.д...

6. ДОКУМЕНТЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПОСТАВКЕ

Подрядчик должен поставить следующие документы:

- a) планы тестов IOT, процедуры тестов IOT как определено в § 6.1.2.
- b) ожидаемые значения при выполнении IOT тестов полезной нагрузки, как определено в § 6.1.2, основанные на результатах наземных измерений, и другие исходные данные в составе и формате, согласованном ГПКС и Подрядчиком, необходимые ГПКС для подготовки своих баз данных IOT.
- c) итоговый отчет о LEOP КА, который должен включать следующие аспекты:
 - выполнение ориентации и маневров на орбите;
 - параметры спутника;
 - нештатные события и процедуры восстановления;
 - аномалии на спутнике и в наземной системе;
 - рекомендации по управлению спутником на орбите;
 - оценка параметров двигательной системы, включая расход массы топлива на каждой фазе миссии;
- d) Сообщения об аномалиях на спутнике, произошедших во время проведения фаз LEOP и IOT, должны быть произведены в течение трех дней после возникновения аномалии. ГПКС может запросить дополнительную информацию для поддержки исследования аномалии в течение трех месяцев с момента передачи управления. Такая дополнительная информация должна быть предоставлена в ГПКС в течение 3 дней после запроса.
- e) В течение 30 дней после завершения IOT платформы, отчет о всех результатах испытаний платформы на орбите, включая отчеты по параметрам и об аномалиях.
- f) В течение 30 дней после завершения ГПКС IOT полезной нагрузки, отчет о всех результатах, связанных с измерениями параметров полезной нагрузки на орбите или аномалиях.
- g) В течение 30 дней после завершения измерения ДН антенн КА «Экспресс-АМУ1», отчет с оценкой измерений ДН антенн в сравнении с наземными измерениями на уровне спутника.
- h) После каждого года эксплуатации на орбите Подрядчик представит отчет, детально оценивающий характеристики КА «Экспресс-АМУ1» на орбите.

Одобрение любого плана, системы или документа со стороны ГПКС означает "разрешение действовать", но не может быть рассмотрено, в любом случае, как освобождение Подрядчика от любого из его контрактных обязательств.

**ПОДПИСНОЙ ЛИСТ ПРИЛОЖЕНИЯ F
К ДОГОВОРУ ПО КА «ЭКСПРЕСС-АМУ1»**

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОТ
ПО УСЛУГАМ ДЛЯ КА «ЭКСПРЕСС-АМУ1» ПО
ОБЕСПЕЧЕНИЮ ЗАПУСКА И НАЧАЛЬНЫХ
ОПЕРАЦИЙ НА ОРБИТЕ, ОРБИТАЛЬНЫХ
ИСПЫТАНИЙ и ПОДДЕРЖКИ ЭКСПЛУАТАЦИИ НА
ОРБИТЕ**

**От Подрядчика /From
Contractor**

_____/ /
(подпись / signature)

**От Заказчика / From
Customer**

_____/ /
(подпись / signature)

От Подрядчика/From Contractor

От ГПКС / From RSCC