

Пантелеймонов И.Н.

Panteleimonov I.N.

начальник лаборатории ФГБУ НИИР

г. Москва

Захаров А.А.

Zakharov A.A.

кандидат технических наук, доцент
заместитель генерального директора по науке

ФГБУ НИИР, г. Москва

Ментус О.В.

Mentus O.V.

директор научно-технического центра
ФГБУ НИИР, г. Москва

Усиков С.Б.

Usikov S.B.

кандидат технических наук
заместитель начальника ЦУП

по оперативным работам АО ЦНИИмаш
г. Королёв

Яшин В.Г.

Yashin V.G.

кандидат технических наук
заместитель генерального директора по НИР и новым технологиям АО «НПО «Орион»

г. Краснознаменск

Мырова Л.О.

Murova L.O.

доктор технических наук, профессор
ведущий научный сотрудник ФГБУ НИИР

Яхин И.Х.

Yakhin I.H.

начальник отдела ФГБУ НИИР

г. Москва

Корниенко В.И.

Kornienko V.I.

главный специалист АО «Организация АГАТ»

г. Краснознаменск

Агафонов Д.А.

Agafonov D.A.

начальник отдела войсковой части 26178

г. Щелково

ОСНОВНЫЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ СИСТЕМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ СЕТЕЙ И СИСТЕМ СПУТНИКОВОЙ СВЯЗИ

THE MAIN ORGANIZATIONAL AND TECHNICAL MEASURES OF THE SYSTEM DESIGN OF NETWORKS AND SATELLITE COMMUNICATION SYSTEMS

Аннотация. Рассматриваются перспективные направления системного проектирования спутниковых систем и сетей связи. Обсуждаются основные базовые направления работ на всех этапах системного проектирования спутниковых систем и сетей связи. Актуальность работы обусловлена значимостью предложенных мероприятий системного проектирования при разработке перспективных спутниковых систем и сетей связи.

Ключевые слова: спутниковая связь, спутниковые системы связи и вещания, спутник-ретранслятор, технические характеристики, системный проект, техническое задание, земной сегмент, орбитальный сегмент.

Abstract. The work is devoted to promising areas of system design of satellite systems and communication networks, reveals the main basic areas of work at all stages of system design of satellite systems and communication networks. The relevance of the work is due to the significance of the proposed system design measures in the development of promising satellite systems and communication networks.

Keywords: satellite communication, satellite communication and broadcasting systems, repeater satellite, technical characteristics, system design, terms of reference, earth segment, orbital segment.

ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ СИСТЕМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ССС

Работы по системному проектированию ССС делятся на три этапа [1–3]:

- подготовка СП;
- реализация СП;
- завершение СП.

1. Подготовка к системному проектированию ССС. Этап подготовки к системному проектированию заключается в последовательном выполнении следующих мероприятий [1–3]:

- 1) Постановка задач на системное проектирование, которая включает в себя:
- 2) Формирование команды исполнителей предусматривает
- 3) Подбор организаций-соисполнителей на конкурсной основе:
- 4) Постановка задач соисполнителям включает в себя:

2. Реализация системного проектирования ССС. Этап осуществления системного проектирования ССС включает в себя следующие мероприятия [1–3]:

- 1) Проектирование ССС в целом.
- 2) Дефрагментация (дифференцирование) ССС и ступенчатое проектирование СЧ происходят сверху вниз [3] и заключаются в следующем:
- 3) Комплексование происходит снизу-вверх и заключается в поэтапном объединении результатов системного проектирования

3. Завершение системного проектирования ССС. Этап завершения системного проектирования ССС включает в себя следующие мероприятия [1–3]:

- 1) Валидация (аттестация) СП группой экспертов.
- 2) Уточнение основных ТХ ССС на основании результатов верификации.
- 3) Постановка задач на следующую стадию разработки и создания ССС – стадию математического моделирования.

ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ СП

Перечень технических мероприятий СП включает в себя:

1. Частотно-поляризационное планирование.
2. Задание орбитальной структуры.
3. Формирование обобщенного проектного облика ССС:
 - 3.1. Задание основных характеристик ССС;
 - 3.2. Определение протоколов передачи информации;
 - 3.3. Задание основных требований к качеству информации [4];
 - 3.4. Определение ТХ оборудования связи;
 - 3.5. Определение основных ТХ космических аппаратов;
 - 3.6. Определение основных ТХ наземного комплексов управления [4];
 - 3.7. Определение основных ТХ комплексов приема-передачи целевой информации [4];
 - 3.8. Определение основных ТХ средств выведения;
 - 3.9. Техничко-экономическое обоснование.

Важнейший вопрос, который необходимо решить при разработке комплексного проекта развития ССС – выбор оптимального варианта ее архитектуры. Именно от выбранного варианта этой архитектуры зависит и схема построения сети.

Примечание: как правило, около 70% стоимости работ задается сметой на стадии системного проектирования и поэтому проблематично на более поздних этапах вернуться назад и все переделать.

Литература

1. ГОСТ Р 57193-2016. Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла систем. – М.: Стандартинформ, 2016. – 95 с.
2. Жизненный цикл и фазы проекта. – <https://moodle.kstu.ru/mod/book/tool/print/index.php?id=15148&chapterid=2604>.
3. Лекция 2. Жизненный цикл информационных систем. – <https://edu.tltsu.ru/sites/sites/content/site216/html/media67140/lec2is-2.pdf>.
4. Пантелеймонов И.Н. Методика расчета показателей эффективности системы управления полетом космических аппаратов / И.Н. Пантелеймонов, А.Ю. Потюпкин, В.М. Траньков и др. // Известия высших учебных заведений. Машиностроение. – 2019. – №11. – С. 55-65.