

ВОПРОСЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ЗАПУСКОВ РН С ПОЛЕЗНЫМИ НАГРУЗКАМИ РАЗРАБОТКИ ПРЕДПРИЯТИЯ

© 2006 А.С. Квашин, В.И. Пушкин, Н.П. Новиков, А.Д. Дукин,
Е.В. Горшков, Л.А. Бирюкова

ГНП РКЦ «ЦСКБ-Прогресс», г. Самара

Рассмотрены факторы воздействий ракетно-космической техники на окружающую природную среду. Представлен комплекс конструктивных и организационно-технических мероприятий, обеспечивающий экологическую безопасность изделий РКТ.

ГНП РКЦ «ЦСКБ-Прогресс» за почти полувековую историю разработал большое количество изделий РКТ, таких как КА семейства Фотон, Бион, Ресурс, КРН «Союз» с модификациями «Союз-У», «Союз-ПВБ», «Союз-ФГ», «Союз-2» и др. (рис. 1).

Вопросам экологической безопасности изделий особое внимание на нашем предприятии стало уделяться примерно 10 лет назад в связи с выходом Закона РФ №174-ФЗ от 23.11.1995г. «Об экологической экспертизе» и появлением в тактико-технических заданиях Гензаказчиков на новые изделия требований по обеспечению экологической безопасности, в т.ч. по представлению документации на государственную экологическую экспертизу (ГЭЭ).

В процессе эксплуатации изделия ракетно-космической техники (РКТ) оказывают воздействие на окружающую природную среду (ОПС). Основными факторами такого воздействия являются (рис. 2):

- тепловое воздействие;
- химическое загрязнение ОПС;
- механическое загрязнение районов падения отделяющихся частей ракетносителя (РП ОЧ РН);
- акустическое воздействие;
- механическое загрязнение околоземного космического пространства (ОКП).

Тепловое воздействие на ОПС при эксплуатации изделий РКТ оказывается РН при выведении полезной нагрузки на орбиту. В связи с тем, что в зоне воздействия при осуществлении запуска РН исключено нахождение людей, а ландшафт местности в районе стартового комплекса представляет собой открытую бетонированную площадку, исключаящую возникновение пожаро-взрывоопасных ситуаций, то тепловое воз-

действие факела двигателя РН на ОПС при старте и полете весьма незначительно.

Химическое загрязнение ОПС при эксплуатации изделий РКТ в основном обусловлено применением в его составе высокотоксичных компонентов ракетного топлива (КРТ) (атин 2 класса опасности и несимметричный диметилгидразин 1 класса опасности), слаботоксичного горючего Т-1 (4 класса опасности), а также выбросами продуктов их сгорания КРТ маршевых ДУ в процессе полета РН.

В случае проливов КРТ РН типа «Союз» при расстыковке магистралей запорочных систем стартового комплекса осуществляется их смыв водой с мылом с последующим сбором в специальные емкости и утилизация.

При работе двигательные установки РН и КА выбрасывают в атмосферу газообразные продукты сгорания (~300 т.), основную часть которых составляют химически нейтральные окислы углерода и пары воды. Продукты сгорания через относительно небольшое время рассеиваются в атмосфере, не оказывая на ее компоненты, в том числе на озоновый слой, существенного влияния.

Химическое загрязнение районов падения блоков остатками компонентов нетоксичного горючего и пероксида водорода носит локальный характер и не является существенным (остатки горючего в ББ ~ 200 кг).

Механическое загрязнение РП ОЧ РН. В процессе выведения КА на орбиту происходит (рис. 3):

- отделение блоков I ступени;
- сброс створок головного обтекателя;
- отделение блока II ступени;
- сброс хвостового отсека;
- отделение КА.

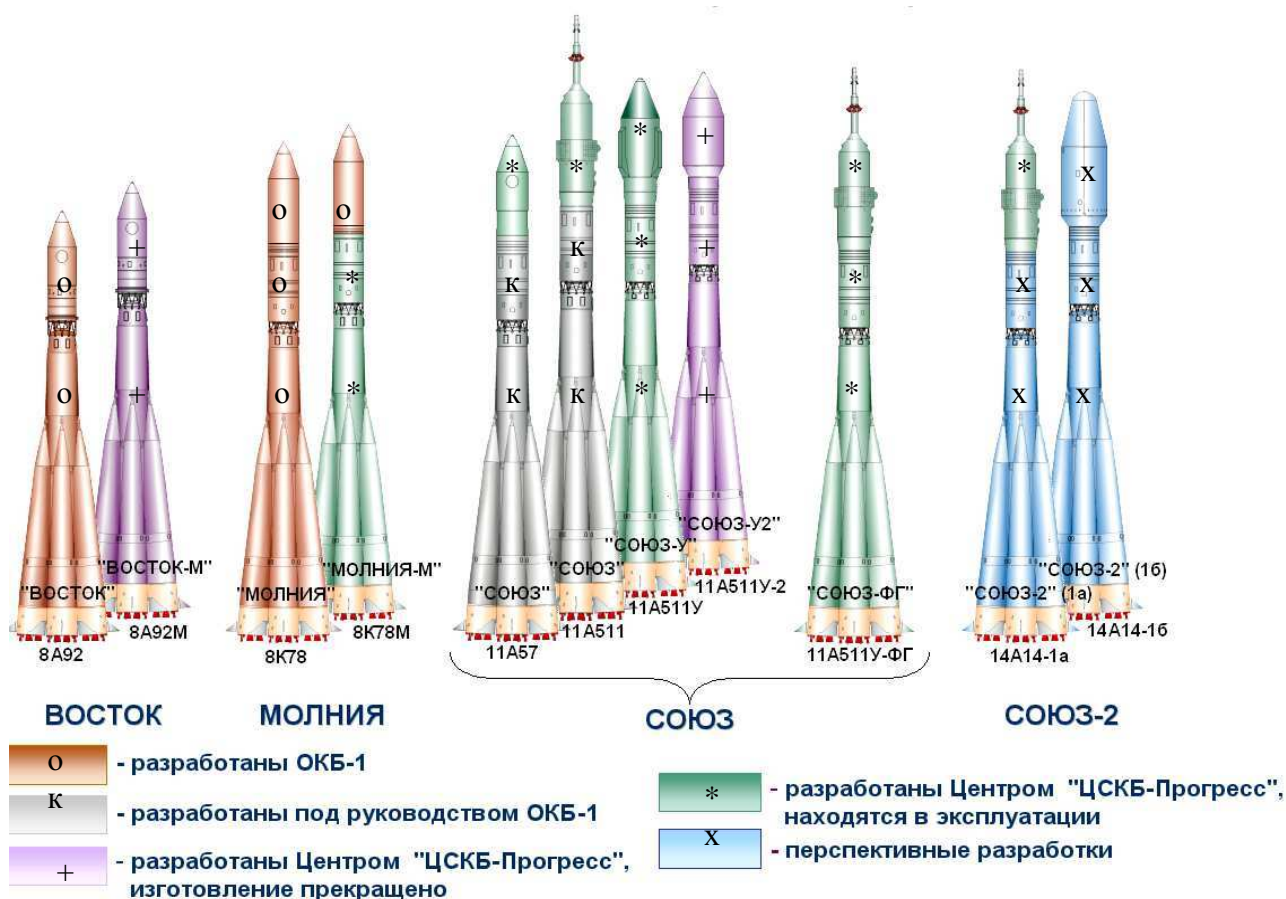


Рис.1. Ракеты-носители ГНП РКЦ «ЦСКБ-Прогресс»

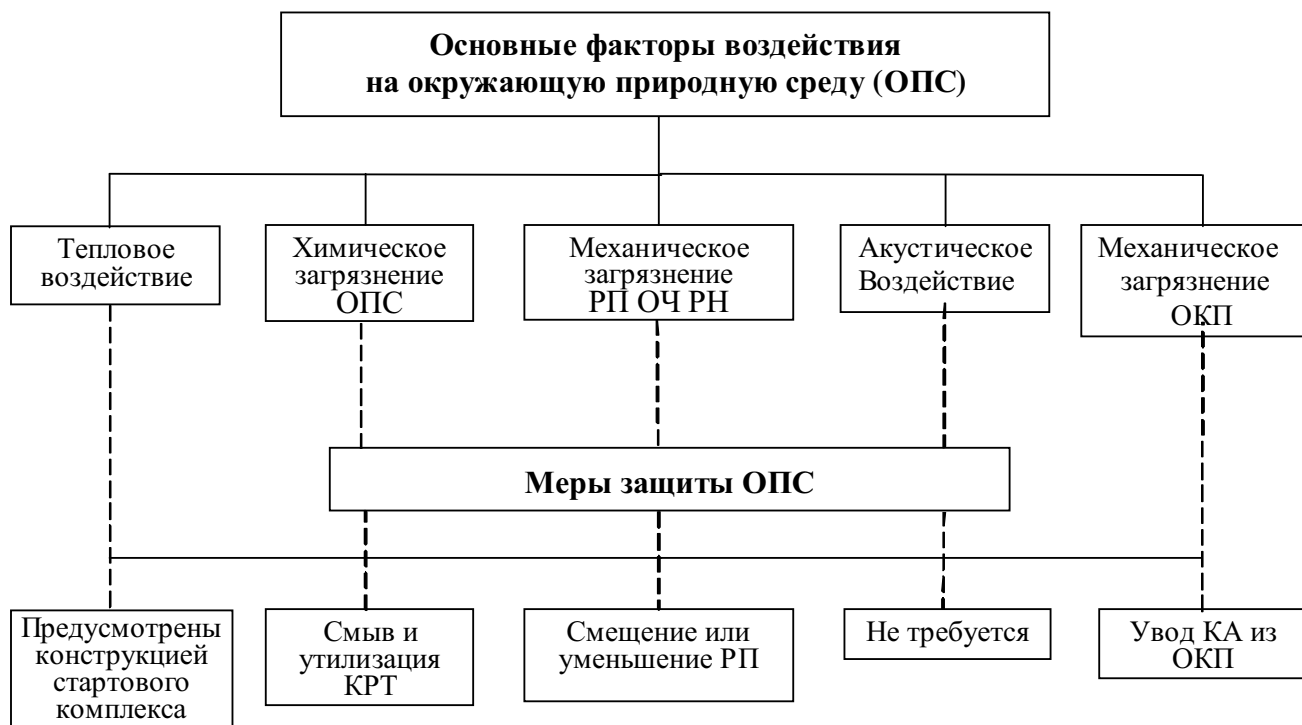


Рис. 2. Основные факторы воздействия на окружающую природную среду (ОПС)

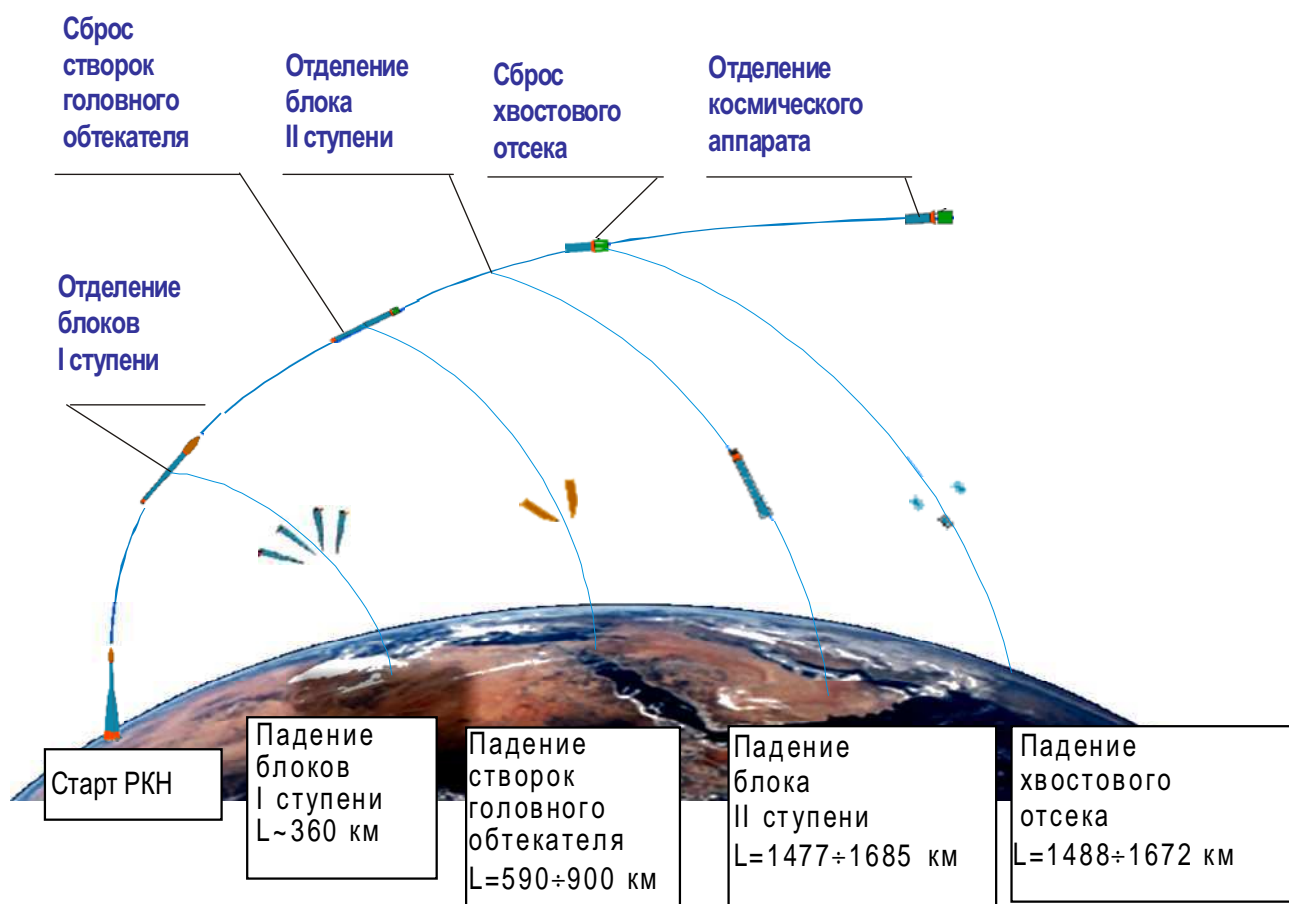


Рис.3. Типовая схема полета РН "Союз-2" на активном участке

Падение отработавших частей изделия приводит к механическому загрязнению районов падения. РП ОЧ РН согласовываются с администрациями территорий, на которых они находятся. В случае, если в РП ОЧ РН попадают населенные пункты, заповедные зоны, памятники культуры, то принимаются меры по смещению РП за счет изменения наклона орбиты или уменьшения РП с доведением показателей рисков для населения до приемлемого уровня.

В некоторых случаях с целью исключения падения аварийной РН на населенные пункты по трассе запуска РН по настоянию местной администрации может вводиться запрет на выдачу команды «АВД», что требует доработки математического обеспечения системы управления.

В конструкции элементов РН используются материалы, покрытия, клеи, смазки, класс опасности которых не выше третьего. Данные материалы не являются токсичными и при попадании их в окружающую среду не требуют специальных мер защиты.

Акустическое воздействие. Источниками шума при эксплуатации изделий КРТ являются работающие двигатели подвижных агрегатов (при наземной подготовке изделия), а также двигательная установка РН при пуске. При запуске РН акустическое воздействие ее на ОПС является локальным и непродолжительным (~130 Дб), при этом уровень воздействия не превышает установленных нормативов.

Механическое загрязнение ОКП. Использование ракетно-космической техники (РКТ) приводит к засорению ОКП объектами искусственного происхождения (ОИП).

К таким объектам относятся:

- КА, которые выработали свой ресурс, но не были возвращены с орбит или уведены в дальний Космос;

- последние ступени РН, которые после отделения от них КА остаются в ОКП; детали, узлы, агрегаты, которые отделились от РН и КА в процессе их функционирования.

В настоящее время реально возможны следующие методы снижения техногенного засорения ОКП:

- исключение запланированных взрывов космической техники в космическом пространстве;

- увод КА из космического пространства сразу после выполнения им задачи полета;

- исключение выбросов в ОКП операционных элементов (элементов конструкции).

Такие меры практически сводятся к техническому совершенствованию космической техники.

Экологическая безопасность изделий РКТ обеспечивается комплексом конструктивных и организационно-технических мероприятий, включающих в себя:

- использование нетоксичных компонентов топлива в РН;

- использование в конструкции изделий РКТ нетоксичных материалов, покрытий, смазок;

- использование отработанных технологий наземной подготовки РН;

- использование существующих технологий утилизации возможных загрязнений ОС компонентами топлива при нештатных ситуациях во время предстартовой подготовки РН.

На вновь создаваемые и модернизируемые изделия РКТ проектная документация в соответствии с Законом РФ об экологической экспертизе представляется на ГЭЭ.

Порядок проведения ГЭЭ выглядит следующим образом:

1. Подготовка комплекта документации для представления на ГЭЭ.

В состав документации входят:

- Проектно-конструкторская документация Генерального конструктора по объекту РКТ;

- Пояснительная записка о намечаемой деятельности по созданию и эксплуатации объекта РКТ;

- Материалы оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) объекта РКТ при создании и эксплуатации на космодроме.

2. Рассмотрение материалов ОВОС в органах федерального надзора и контроля и местных органах власти РФ, получение заключений этих органов, проведение общественных слушаний по материалам ОВОС.

Эксплуатация представляемого объекта РКТ на ГЭЭ производится в основном на двух космодромах: «Плесецк» и «Байконур».

Особенностью прохождения ГЭЭ для изделия РКТ, эксплуатирующегося на космодроме «Байконур», является обязательное рассмотрение материалов в органах власти Республики Казахстан с привлечением в установленном порядке специалистов этой Республики.

3. Доработка материалов ОВОС с устранением замечаний органов власти и представление материалов на ГЭЭ.

4. Проведение ГЭЭ экспертной комиссией, образованной Ростехнадзором.

Результатом проведения ГЭЭ является заключение государственной экологической экспертизы, утверждаемое приказом Руководителя Ростехнадзора.

Эксплуатация, в т.ч. ЛКИ, изделий РКТ без положительного заключения ГЭЭ по законодательству РФ не допускается.

С целью экспериментального подтверждения теоретических оценок, проведенных на этапе ГЭЭ, в ходе ЛИ изделия РКТ проводится экспериментальное подтверждение оценок воздействия объекта РКТ на ОС в районе расположения стартового комплекса и в районах падения отдельных частей РН.

При этом проводятся следующие работы:

- устанавливается перечень определяемых показателей качества объектов ОС и контрольные точки отбора проб;

- проводится отбор проб объектов ОС в районе СК и РП ОЧ РН после проведения запуска изделия;

- проводится экспресс-анализ проб воздуха в районе СК и РП ОЧ РН;

- проводится химико-аналитические исследования отобранных проб воды и почвы в стационарной лаборатории.

Список литературы

1. Научно-технический отчет по ОКР «Оценка воздействия модернизированного космического комплекса К11Ф695 на окружающую среду при подготовке, запуске и штатной эксплуатации». – ЗАО «ЭКА», 2000г.

2. Научно–технический отчет «Оценка воздействия РН «Союз-2», РБ «Фрегат» с КА «Метоп-1» на окружающую среду при подготовке, запуске и штатной эксплуатации, а также при возникновении аварийных ситуаций». – ООО НТЦ «ЭКОН ЦНИИМАШ», 2005г.

3. Материалы оценки воздействия на окружающую среду КК 14К57 при запуске с космодрома «Плесецк». – ЗАО «ЭКА», 2003г.

4. Закон РФ от №174-ФЗ от 23.11.1995г. «Об экологической экспертизе».

ENVIRONMENTAL SAFETY PROBLEM REALIZATION OF CARRIER ROCKET LAUNCHING WITH ENTERPRISE ENGINEERING PAYING LOAD

© 2006 A.S. Kwachin, V.I. Puchkin, N.P. Novikov, A.D. Dukin, E.V. Gorchkov, L.A. Birjukova
SRPSRC «CSKB - PROGRESS», Samara

Commissioning of space technology is inevitably associated with minimization of its harmful effect on the environment. The report summarizes knowledge, obtained by SRPSRC “TsSKB - Progress”, of minimization of effect on the environment produced by the elaborated products including experience of obtaining decisions of the State Ecological Commission of Experts and experimental demonstration of the product’s ecological safety.