

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКИЙ ЦЕНТР «ПРОГРЕСС»

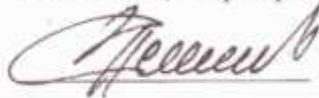
Проект технической документации
на космический комплекс «Аист»

Книга 3

Оценка воздействия на окружающую среду
космического комплекса «Аист» при штатной эксплуатации
и при возникновении возможных аварийных ситуаций

353ПЗ71КК83-60088-1511 книга 3

Первый заместитель
генерального директора -
генеральный конструктор
АО «РКЦ «Прогресс»

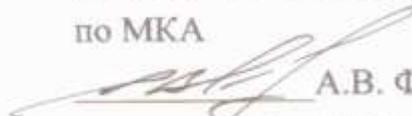
 Р.Н. Ахметов

«19» 03 2024 г.

Продолжение на следующем листе

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. Инв. №	Инд. № дубл.	Подпись и дата

Заместитель генерального
конструктора по космическим
комплексам - главный конструктор
по МКА


А.В. Филатов
12.03 2024г.

Главный конструктор –
начальник отделения 1500


Н.В. Рясной
14.03 2024г.

Начальник отдела 1511


Р.А. Помельников
2024г.

Ведущий конструктор

О.В. Власенко
18 марта 2024г.

Начальник отдела 1104

С.С. Раубе
05.03 2024г.

01104 28 1104 010324
Инициалы руководителя 05.03.24
01.03.24
метропол: Шап (Шаронов) 22.03.2024

Имя, № подл.	Подпись и дата	Взам. Имя, №	Имя, № дубл.	Подпись и дата

2024

4.1	Перечень возможных аварийных ситуаций на СЧ КК, которые могут привести к авариям с негативными для окружающей среды последствиями	65
4.2	Оценка воздействий возможных аварий на компоненты окружающей среды	67
4.3	Меры и решения по предупреждению возникновения возможных аварийных ситуаций при эксплуатации СЧ КК	71
5	Охрана окружающей среды при наземной подготовке и эксплуатации МКА	76
6	Наличие неопределенностей при проведении ОВОС. Предложения по программе послепроектного анализа экологических характеристик космического комплекса и экологического мониторинга в позиционном районе космодрома	81
6.1	Наличие неопределенностей при проведении ОВОС КК	81
6.2	Предложения по программе послепроектного анализа экологических характеристик космического комплекса и экологического мониторинга в позиционном районе космодрома	81
7	Резюме	84
	Библиография	90

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	353П371КК83-60088-1511 книга 3	Лист
						4

Обозначения и сокращения

АО	- акционерное общество
АС	- аварийная ситуация
АФУ	- антенно-фидерное устройство
БА	- бортовая аппаратура
БСКУ	- бортовая система контроля и управления
ВВ	- взрывчатое вещество
ГК	- генеральный конструктор
ГО	- головной обтекатель
ГЭЭ	- государственная экологическая экспертиза
ДЗЗ	- дистанционное зондирование Земли
ДЭС	- дизельная электрическая станция
ЕТРИС	- единая территориально-распределенная информационная система
ЗНС	- заправочно-нейтрализационная станция
КА	- космический аппарат
КГЧ	- космическая головная часть
КД	- конструкторская документация
КК	- космический комплекс
КНС	- космическая навигационная система
КПА	- контрольно-проверочная аппаратура
КРК	- космический ракетный комплекс
КРТ	- компоненты ракетного топлива
ЛКИ	- летно-конструкторские испытания
ЛКП	- лакокрасочные покрытия
МВИ	- метод выполнения измерения
МКА	- малоразмерный космический аппарат

Инв.№ подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв.№ дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	353ПЗ71КК83-60088-1511 книга 3	Лист 5
-----	------	----------	-------	------	--------------------------------	-----------

- НДМА - N-нитрозодиметиламин
- НДМГ – несимметричный диметилгидразин
- НКУ - наземный комплекс управления
- НСУ - наземная станция управления
- НСУПОИ - наземные средства управления, приема и обработки информации
- ОВОС - оценка воздействия на окружающую среду
- ОКП - околоземное космическое пространство
- ОКР - опытно-конструкторская работа
- ОС - окружающая среда
- ПАНППГ - подвижный агрегат нейтрализации паров и промстоков горючего
- ПАНППО - подвижный агрегат нейтрализации паров и промстоков окислителя
- ПДК - предельно-допустимая концентрация
- ПДК_{МР} - предельно-допустимая концентрация максимальная разовая
- РБ - разгонный блок
- РКН - ракета космического назначения
- РКТ - ракетно-космическая техника
- РЛЦИ - радиолиния передачи цифровой информации
- РН - ракета-носитель
- РО - рабочая орбита
- РЭС - радиоэлектронные средства
- СЗЗ - санитарно-защитная зона
- СК - стартовый комплекс
- СККА - система коррекции космического аппарата
- СО - средство отделения
- СОТР - система обеспечения теплового режима
- СПО - специальное программное обеспечение

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подпись и дата	353ПЗ71КК83-60088-1511 книга 3	Лист
						6
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

- СЧ - составная часть
- ТК - технический комплекс
- ТКО - твердые коммунальные отходы
- ТТ - тепловые трубы
- ТТЗ - тактико-техническое задание
- УТК - унифицированный технический комплекс
- ЦУП - центр управления полетом
- ЭМП - электромагнитное поле

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	353ПЗ71КК83-60088-1511 книга 3					Лист
										7
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

Термины и определения

Аварийная ситуация - ситуация, характеризуемая приложением разрушающих нагрузок к изделиям космической[ого] системы [комплекса], потенциально способная привести к аварии и/или опасной ситуации. [ГОСТ Р 58630- 2020. Системы и комплексы космические. Безопасность эксплуатации. Термины и определения].

Авария - событие, заключающееся в разрушении изделий космической[ого] системы [комплекса] и другого имущества, нанесении ущерба окружающей среде. [ГОСТ Р 58630-2020. Системы и комплексы космические. Безопасность эксплуатации. Термины и определения].

Катастрофа - событие, связанное с гибелью или причинением тяжелого вреда здоровью людей и/или причинением значительного необратимого ущерба имуществу и окружающей среде. [ГОСТ Р 58630-2020. Системы и комплексы космические. Безопасность эксплуатации. Термины и определения].

Нештатная ситуация - ситуация, являющаяся следствием происшествия и потенциально способная привести к возникновению аварийной и/или опасной ситуации. [ГОСТ Р 58630-2020. Системы и комплексы космические. Безопасность эксплуатации. Термины и определения].

Окружающая среда - совокупность компонентов природной среды, природных и природно-антропогенных объектов, а также антропогенных объектов [Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 09.03.2021) "Об охране окружающей среды"].

Опасная ситуация - ситуация, характеризуемая воздействием опасных и/или вредных факторов и потенциально способная привести к катастрофе. [ГОСТ Р 58630- 2020. Системы и комплексы космические. Безопасность эксплуатации. Термины и определения].

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подпись и дата
-------------	----------------	--------------	-------------	----------------

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	353ПЗ71КК83-60088-1511 книга 3	Лист 8
-----	------	----------	-------	------	--------------------------------	-----------

Отходы производства и потребления - вещества или предметы, которые образованы в процессе производства, выполнения работ, оказания услуг или в процессе потребления, которые удаляются, предназначены для удаления или подлежат удалению. [Федеральный закон от 24 июня 1998 г. N 89-ФЗ "Об отходах производства и потребления" (с изменениями и дополнениями)].

Оценка воздействия на окружающую среду - вид деятельности по выявлению, анализу и учету прямых, косвенных и иных последствий воздействия на окружающую среду планируемой хозяйственной и иной деятельности в целях принятия решения о возможности или невозможности ее осуществления [Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 09.03.2021) "Об охране окружающей среды"].

Предельно допустимая концентрация опасного вещества - максимальное количество опасных веществ в почве, воздушной или водной среде, продовольствии, пищевом сырье и кормах, измеряемое в единице объема или массы, которое при постоянном контакте с человеком или при воздействии на него за определенный промежуток времени практически не влияет на здоровье людей и не вызывает неблагоприятных последствий [ГОСТ 55978-2014 Системы и комплексы космические. Общие требования по экологической безопасности].

Происшествие - событие, заключающееся в нарушении установленных правил и норм безопасности эксплуатации, отклонении от заданной (штатной) программы эксплуатации космической[ого] системы [комплекса] и ее [его] изделий, вызванных ошибками и несанкционированными действиями обслуживающего персонала, повреждениями и отказами техники, нерегламентированными условиями и режимами эксплуатации, и являющееся причиной нештатной ситуации [ГОСТ Р 58630-2020. Системы и комплексы космические. Безопасность эксплуатации. Термины и определения].

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подпись и дата	353ПЗ71КК83-60088-1511 книга 3					Лист
										9
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

Сточные воды – жидкие сбросы населенных пунктов с примесью атмосферных и производственных вод. [ГОСТ 30772-2001].

Твердые коммунальные отходы - отходы, образующиеся в жилых помещениях в процессе потребления физическими лицами, а также товары, утратившие свои потребительские свойства в процессе их использования физическими лицами в жилых помещениях в целях удовлетворения личных и бытовых нужд. [Федеральный закон от 24 июня 1998 г. N 89-ФЗ "Об отходах производства и потребления" (с изменениями и дополнениями)].

Экологическая безопасность - состояние защищенности природной среды и жизненно важных интересов человека от возможного негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности, чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, их последствий [Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 09.03.2021) "Об охране окружающей среды"].

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подпись и дата	353ПЗ71КК83-60088-1511 книга 3					Лист
										10
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

1 Введение

Проект технической документации на космический комплекс «Аист» (далее - Проект) разработан в соответствии с требованиями ТТЗ Государственного заказчика.

Проект является объектом государственной экологической экспертизы и предназначен для представления на государственную экологическую экспертизу в соответствии с Федеральным Законом от 1995г № 174-ФЗ «Об экологической экспертизе».

В соответствии с указанным Федеральным Законом № 174-ФЗ и «Требованиями к материалам оценки воздействия на окружающую среду», утвержденными Приказом Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 1 декабря 2020г №999, материалы Проекта подлежат общественному обсуждению.

На общественные обсуждения представляются предварительные материалы Проекта, состоящего из 3 книг.

В настоящей книге приведены результаты оценок воздействия на окружающую среду (ОВОС) составных частей космического комплекса «Аист» при штатной эксплуатации и при возникновении возможных аварийных ситуаций, необходимые меры и решения по охране окружающей среды при наземной подготовке и эксплуатации МКА, предложения по программе слепопроектного анализа экологических характеристик космического комплекса и экологического мониторинга в позиционном районе космодрома, а также резюме, содержащее основные результаты ОВОС.

Для проведения ОВОС использовался методический аппарат, принятый в промышленной экологии.

Подпись и дата
Инв.№ дубл.
Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв.№ подл.

					353ПЗ71КК83-60088-1511 книга 3	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		11

2 Теоретическая оценка воздействия на компоненты окружающей среды вновь создаваемых СЧ КК «Аист» при штатной эксплуатации

В соответствии со статьей 4 Федерального Закона от 10.01.02 г. №7-ФЗ «Об охране окружающей среды» охране от загрязнения, истощения, деградации, порчи, уничтожения и иного негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности подлежат атмосферный воздух (включая озоновый слой атмосферы), почвы, поверхностные и подземные воды, животный мир и растительность, космическое пространство.

Вновь создаваемой СЧ КК «Аист», при штатной эксплуатации которой оказываются воздействия на компоненты окружающей среды является МКА «Аист – 2Т».

Воздействие МКА «Аист-2Т» на компоненты окружающей среды при штатной эксплуатации происходит при наземной подготовке МКА на космодроме Восточный к запуску, а также при нахождении МКА в околоземном космическом пространстве.

Кроме того, воздействие на окружающую среду оказывается модернизированным НКУ из состава НСУПОИ МКА «Аист-2Д» (электромагнитное излучение вновь создаваемой наземной станции управления, образование отходов производства и потребления при работе ЦУП), а также при эксплуатации технических средств, на которых размещается Стенд ГК.

Инов.№ подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инов.№ дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	353ПЗ71КК83-60088-1511 книга 3	Лист 12
-----	------	----------	-------	------	--------------------------------	------------

2.1 Оценка воздействия на окружающую среду при наземной подготовке МКА «Аист-2Т» на космодроме Восточный к запуску

Основными видами воздействия на компоненты окружающей среды при наземной подготовке МКА на космодроме к запуску являются:

- воздействие электромагнитным излучением;
- механическое воздействие на почво-грунты, связанное с размещением отходов производства и потребления.

2.1.1 Электромагнитное воздействие на окружающую среду оказывается при проверке работоспособности БСКУ МКА на УТК КА при включении входящих в нее РЭС с излучением по открытому тракту. Проверка работоспособности РЭС проводится с включениями РЭС в технологический режим работы.

Характеристики РЭС БСКУ при технологическом режиме работы приведены в таблице 1 [1]:

Таблица 1 – Характеристики РЭС БСКУ при технологическом режиме работы.

Аппаратура	РЭС, входящие в состав аппаратуры	Частоты каналов радиосвязи, МГц	Излучаемая мощность с выхода антенны при испытаниях, мВт	Коэффициент усиления, дБ (отношение мощности)	Максимальная длительность включения при испытаниях
БСКУ	БРКМР	более 300	50,1	2 (1,585)	11 мин
КПА БСКУ	Трансивер FT-818	менее 300	1,0	2 (1,585)	11 мин
ТС КНС	ТС КНС	более 300	1,0	2 (1,585)	8 час

Примечания:

1. БРКМР - бортовой радиотехнический комплекс метрового диапазона, резервированный.
2. ТС КНС- транслятор сигналов космических навигационных систем.
3. Коэффициент полезного действия АФУ передатчиков принимался равным 0,7.

Инь.№ подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инь.№ дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	353ПЗ71КК83-60088-1511 книга 3	Лист
						13

Исходя из номиналов рабочих частот передатчиков БРКМР и ТС КНС (более 300 МГц), влияние электромагнитных полей, создаваемых ими оценивается по уровню плотности потока мощности (согласно СанПиН 1.2.3685-21 [2]).

Плотность потока мощности Π на расстоянии R от антенны передатчика определяется, выражением:

$$\Pi = \frac{PG\eta}{4\pi R^2} \quad (1)$$

где P – мощность передатчика, Вт;

G – максимальный коэффициент усиления антенны;

η – коэффициент полезного действия АФУ передатчика;

R – расстояние от антенны передатчика до расчетной точки, м.

Плотность потока мощности определялась для характеристик аппаратуры, приведенных в таблице 1.

Допустимая плотность потока мощности для диапазона частот более 300 МГц принималась в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 – Допустимая величина плотности потока мощности для передатчиков БРКМР и ТС КНС

Наименование характеристики	Величина, мкВт/см ²	Источник информации
Допустимая плотность потока мощности для персонала при времени пребывания в зоне непрерывного облучения 0,2 час, мкВт/см ²	1000	СанПиН 2.1.8/2.2.4.1383-03 [3], СанПиН 1.2.3685-21[2]
Допустимая плотность потока мощности для населения	10	

Результаты расчетов расстояний от антенн передатчиков БРКМР и ТС КНС, на которых достигаются допустимые уровни плотности потока мощности, приведены в таблице 3.

Подпись и дата
Инв.№ дубл.
Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв.№ подл.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	353ПЗ71КК83-60088-1511 книга 3	Лист
						14

Таблица 3 - Расстояния от антенн передатчиков РЭС при испытаниях до точки, в которой обеспечивается допустимая плотность потока мощности

Аппаратура	Безопасное расстояние для персонала (допустимая плотность потока мощности 1000 мкВт/см ²), м	Безопасное расстояние для населения (допустимая плотность потока мощности 10 мкВт/см ²), м
БРКМР	0,021	0,22
ТС КНС	0,003	0,03

Приведенные результаты расчетов показывают, что превышения допустимых уровней плотности потока мощности излучений РЭС, достигаются всего лишь на расстояниях нескольких десятков сантиметров (22 см) от их антенн. То есть экологических воздействий (воздействий за пределами рабочей зоны) РЭС БСКУ при включениях не оказывают.

2.1.2 Исходя из номиналов рабочих частот передатчика КПА БСКУ (менее 300 МГц), влияние электромагнитных полей, создаваемых данной аппаратурой оценивается по напряженности электрического поля. Допустимые уровни - по СанПиН 1.2.3685-21 [2].

Напряженность ЭМП (В/м) на расстоянии R от антенны рассчитывается по формуле:

$$E = \frac{\sqrt{30PG\eta}}{R}, \text{ (В/м)} \quad (2)$$

где P – мощность передатчика, Вт;

G – коэффициент усиления антенны в направлении на расчетную точку;

η – коэффициент полезного действия антенно-фидерного тракта;

R – расстояние от антенны до расчетной точки, м.

Напряженность ЭМП при работе передатчика КПА БСКУ определялась для характеристик, приведенных в таблице 1. Предельно допустимый уровень напряженности ЭМП для частоты работы передатчика принимался в соответствии с СанПиН 1.2.3685-21 (3 В/м).

Подпись и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	353ПЗ71КК83-60088-1511 книга 3	Лист
						15

Расчет показывает, что допустимые (безопасные) уровни напряженности ЭМП при работе передатчика КПА БСКУ достигаются на расстоянии более 0,061 м от ее антенны.

2.1.3 При совместной работе передатчиков БРКМР и ТС КНС расстояния, на которых излучения не будут превышать допустимый уровень определялись согласно СанПиН 1.2.3685-21 из условия:

$$\left[\sum_{i=1}^{i=2} \left(\frac{P_i}{P_{\text{пду}}} \right)^2 \right]^{1/2} \leq 1, \quad (3)$$

где $P_{\text{пду}}$ - предельно допустимый уровень плотности потока мощности для передатчиков БРКМР и ТС КНС;

P_i - уровни плотности потока мощности передатчиков БРКМР ($i=1$) и ТС КНС ($i=2$).

Согласно расчету, при совместной работе БРКМР и ТС КНС уровни воздействия, безопасные для персонала достигаются (ориентировочно) на расстояниях более 0,022 м, для населения - более 0,23 м от антенн передатчиков.

Приведенные результаты расчетов показывают, что экологических воздействий (воздействий за пределами рабочей зоны с уровнями, превышающими допустимые по СанПиН 1.2.3685-21) РЭС БСКУ при включениях не оказывают.

Разработка специальных мероприятий по охране компонентов окружающей среды от высокочастотных электромагнитных излучений не требуется.

2.1.4 При проведении работ на УТК КА проводятся кратковременные включения комплекса управляющих двигателей-маховиков, силовые магниты СМ-003 которых создают постоянное магнитное поле. Напряженность магнитного поля, создаваемая на торце СМ-003 при его работе, не превышает 80 А/м [1].

Инв.№ подл.	Подпись и дата					
	Инв.№ дубл.					
	Взам. инв. №					
	Подпись и дата					
	Инв.№ подл.					
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	353ПЗ71КК83-60088-1511 книга 3	Лист
						16

Согласно СанПиН 1.2.3685-21[2], величина предельно допустимого уровня постоянного магнитного поля на рабочих местах составляет 8 кА/м. То есть, включения комплекса управляющих двигателей-маховиков на УТК КА опасности ни для персонала, ни для населения не представляют.

Разработка специальных мероприятий по охране компонентов окружающей среды от воздействий постоянного магнитного поля не требуется.

2.1.5 Образование отходов

2.1.5.1 В процессе подготовки МКА на космодроме Восточный может образовываться некоторое количество отходов производства и потребления, что связано с обслуживанием используемого при подготовке МКА оборудования (кабельная продукция, ветошь и т.п.), канцелярской деятельностью (бумага, картон) и др. Отходы образуются также при уборке производственных помещений объектов космодрома (мусор), задействованных при подготовке МКА.

Виды образующихся отходов производства и потребления при подготовке МКА на космодроме Восточный приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Виды, количество образующихся отходов производства и потребления при подготовке МКА на космодроме Восточный и источники их образования

Тип отходов	Количество, кг	Код по каталогу (класс опасности)	Этап образования и виды отходов
Спецодежда из хлопчатобумажного и смешанных волокон, утратившая потребительские свойства	32,5	4 02 110 01 62 4 (4)	Образуются после завершения работ на УТК, спецодежда
Резиновые перчатки, утратившие потребительские свойства, незагрязненные	1,1	4 31 141 01 20 4 (4)	Образуются после подготовки изделия на УТК, спецодежда

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	353ПЗ71КК83-60088-1511 книга 3					Лист
					Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	17

Продолжение таблицы 4

Тип отходов	Количество, кг	Код по каталогу (класс опасности)	Этап образования и виды отходов
Обувь комбинированная из резины, кожи и полимерных материалов специальная, утратившая потребительские свойства, незагрязненная	11,8	4 31 141 91 52 4 (4)	Образуются после завершения работ на УТК, спецодежда
Отходы поливинилхлорида в виде изделий или лома изделий незагрязненные	0,5	4 35 100 03 51 4 (4)	Обрезки лент, остатки расходных материалов, во время проведения работ на УТК
Шкурка шлифовальная отработанная	0,2	4 56 200 01 29 5 (5)	После зачистки поверхностей, при металлизации изделия, при подготовки изделия на УТК
Лом и отходы стальные несортированные	151	4 61 200 99 20 5 (5)	Разгрузочные, механо-сборочные работы, проволока крепления контейнеров, обрезки контрольной проволоки, остатки расходных материалов,
Инструменты лакокрасочные (кисти, валики), загрязненные лакокрасочными материалами (в количестве менее 5 %)	0,6	8 91 110 02 52 4 (4)	После нанесения ЛКП, в случае необходимости, при подготовки изделия на УТК, остатки расходных материалов
Обтирочный материал, загрязненный кремнийорганическими полимерами	1,1	9 19 302 52 60 4 (4)	После нанесения кремнийорганической пасты на тепловую трубу изделия и в случае замены БА на УТК
Обтирочный материал, загрязненный спирто-нефрасовой смесью, паяльной пастой, припоем	0,5	9 19 302 79 60 4 (4)	После обезжиривания поверхностей, при металлизации изделия, при подготовки изделия на УТК
Тара стальная, загрязненная органическими спиртами	0,1	4 68 121 33 51 4 (4)	После обезжиривания поверхностей, при металлизации изделия, при подготовки изделия на УТК, тара из-под спирта
Мусор от офисных и бытовых помещений организаций	38,4	7 33 100 01 72 4 (4)	Образуется в процессе уборки помещений

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	353ПЗ71КК83-60088-1511 книга 3	Лист
						18

Продолжение таблицы 4

Тип отходов	Количество, кг	Код по каталогу (класс опасности)	Этап образования и виды отходов
несортированный (исключая крупногабаритный)			
Отходы бумаги и картона от канцелярской деятельности и делопроизводства	1,0	4 05 122 02 60 5 (5)	Образуется в процессе канцелярской деятельности и делопроизводства
Всего:	238,8		
из них : - 5 класса опасности	152,2		
- 4 класса опасности	86,6		

Классификация отходов приведена в соответствии с «Федеральным классификационным каталогом отходов», утвержденным приказом Федеральной службы по надзору в сфере природопользования от 22.05.2017г №242.

Примечания.

1. Расчёты количества мусора несоортированного (исключая крупногабаритный) при подготовке МКА проведены для следующих условий:

- в подготовке МКА участвуют 20 человек, длительность работ - 10 суток;
- норматив образования отходов принимался аналогичным нормативу образования бытовых отходов при работе учреждений, предприятий (70 кг на одного работающего в год [4]).

2 Количество образующихся отходов бумаги и картона от канцелярской деятельности рассчитано при следующих исходных данных:

- при подготовке двух МКА для работы офисной техники используется ориентировочно 4 пачки бумаги (массой по 2,5 кг каждая);
- норматив образования отходов бумаги и картона принят в соответствии с [4] (10 % от их массы).

3 Отходы, образующиеся в повседневной жизнедеятельности космодрома (люминесцентные лампы, отходы от эксплуатации автотранспорта, смет с территории и т.д.) относятся к общеполлигонным отходам и в данных материалах не рассматриваются.

Инь.№ подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инь.№ дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	353ПЗ71КК83-60088-1511 книга 3	Лист
						19

2.1.5.2 Расчёты количества твердых коммунальных отходов, образующихся при подготовке МКА в результате жизнедеятельности персонала проведены исходя из условий: в подготовке МКА участвуют 20 человек, длительность работ - 10 суток.

Нормы образования твердых коммунальных отходов приняты как для небольшого города с общественными зданиями, расположенного в климатической зоне космодрома (согласно СП 131.13330.2020, по климатическому районированию космодром располагается в подрайоне IV).

Расчёты количества ТКО проведены согласно рекомендациям СП 42.13330.2016 (Приложение К. «Нормы накопления коммунальных отходов» и Приложение А «Плотность твердых коммунальных отходов»). Согласно расчетам, при подготовке МКА образуется 123,3 кг или 1,37 м³ ТКО.

Усредненный состав ТКО, принятый в Российской Федерации, приведен в таблице 5 [5].

Таблица 5 – Усредненный состав ТКО [5]

Компонент ТКО	Количество, % по массе
макулатура	8,8-38,2
стекло	3,3-25,3
текстиль	1,1-11,9
металлы	1,8-8,0
полимеры	5,0-21,7
пищевые отходы	6,1-35,0
отсев	3,1-37,1
прочее	2,6-19,0

Согласно [5], ТКО относятся к отходам IV класса опасности.

2.1.5.3 Согласно Постановления Правительства РФ от 20.03.2023 № 437 «О применении в 2023 году ставок платы за негативное воздействие на окружающую среду» на 2023 год ставки платы установлены на уровне ставок 2018 года с коэффициентом 1,26.

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	353П371КК83-60088-1511 книга 3	Лист
						20

Результаты проведенного расчета платы за негативное воздействие при размещении отходов производства и потребления приведены в таблице 6.

Таблица 6 - Плата за негативное воздействие при размещении отходов производства и потребления (в ценах 2023г)

Наименование загрязняющих веществ	Количество, кг	Ставки платы за 1 тонну загрязняющих веществ (отходов производства и потребления) в 2018г, руб.	Плата, руб.
Отходы IV класса опасности (малоопасные) (за исключением твердых коммунальных отходов IV класса опасности (малоопасные))	152,2	663,2	127,18
Отходы V класса опасности (практически неопасные), прочие	86,6	17,3	1,87
ИТОГО:			129,05

Плата за негативное воздействие на окружающую среду при размещении отходов производства и потребления составит 129 рублей 05 копеек.

2.1.5.4 Тарифы в области обращения с твердыми коммунальными отходами, согласно Федеральному закону от 24.06.1998 № 89-ФЗ "Об отходах производства и потребления", определяются органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации или, в случае передачи соответствующих полномочий законом субъекта Российской Федерации, органами местного самоуправления.

Обращение с ТКО на космодроме Восточный осуществляется в соответствии с договорами, ежегодно заключаемыми АО «ЦЭНКИ» (филиалом АО «ЦЭНКИ» - «КЦ «Восточный») с региональным оператором. Региональный оператор (ООО «Спецавтохозяйство», лицензия от 28 октября 2019 г. №27 00390) по договору от 13 февраля 2023 г. №677 принимает ТКО, обеспечивает их транспортирование, обработку, обезвреживание, захоронение в соответствии с законодательством РФ за плату, определенную условиями договора.

Инь.№ подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв.№ дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	353П371КК83-60088-1511 книга 3	Лист
						21

ТКО на всех площадках космодрома собираются в контейнеры, вывозятся региональным оператором для дальнейшего захоронения на Свободненский полигон ТКО №28-00007-3-00133-18022015, Амурская область, г. Свободный, 6-ой км трассы Свободный - Петропавловка, участок с кадастровым номером 28:05:010303:2 (исх. филиала АО «ЦЭНКИ» - «КЦ «Восточный» от 09.03.2023 № 392-520).

Плата за негативное воздействие на окружающую среду при размещении ТКО, образующихся при подготовке МКА составит, ориентировочно, 737,62 руб (в ценах 2022г, при ставке платы 538, 41руб за 1м³ ТКО [6]).

2.1.6 Жидкие бытовые отходы

Образующиеся при подготовке МКА на космодроме Восточный жидкие бытовые отходы (ЖБО) сливаются в централизованную канализацию с последующим сбросом на очистные сооружения. Нормативы образования таких отходов не установлены.

2.1.7 Порядок обращения с отходами на космодроме «Восточный»

На космодроме «Восточный» принят следующий порядок обращения с отходами [7]:

1. Первичный учёт отходов в подразделениях проводится ежеквартально согласно форме из СТО 40059405-102-2021 «Обеспечение экологической безопасности и выполнение требований природоохранного законодательства при осуществлении пусков ракет-носителей и производственной деятельности в АО «ЦЭНКИ», Приложение В.

2. Журналы движения отходов и акты приёма/передачи отходов от подразделений ежеквартально передаются в Группу экологического обеспечения (ГЭО) Службы физико-химического анализа и экологического контроля (ФХАиЭК) для сведения в годовой Журнал движения отходов по

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	353ПЗ71КК83-60088-1511 книга 3					Лист
										22
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

- применение технологических систем с оборотным водоснабжением;
- устройство поддонов под резервуарами хранения компонентов ракетного топлива;
- использование закрытых технологических систем хранения и выдачи КРТ.

Дополнительных мер и решений по защите подземных и поверхностных вод при наземной подготовке МКА к запуску не требуется.

Инв. № подл.	Подпись и дата				Инв. № дубл.	Подпись и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.
353П371КК83-60088-1511 книга 3						Лист
						25

2.2 Оценка воздействия МКА «Аист-2Т» на окружающую среду при орбитальном функционировании

2.2.1 Орбитальное функционирование МКА приводит к электромагнитным воздействиям на окружающую среду, а также к механическому воздействию на ОКП (образование «космического мусора»).

2.2.2 Электромагнитные воздействия при орбитальном функционировании МКА оказываются радиопередающими устройствами БА РЛЦИ и БА БСКУ.

Включение радиопередающих устройств БА в ходе орбитального полета МКА проводится сеансно, длительность сеанса – до 11 минут на витке. Допустимая величина плотности потока мощности для населения, согласно СанПиН 1.2.3685-21 составляет 10 мкВт/см².

Расчеты плотностей потоков мощности РЭС БА проведены по зависимости (*I*) при следующих характеристиках [1, 11]:

- БА РЛЦИ - частота излучения более 300 МГц, мощность излучения - не более 9 дБВт, коэффициент усиления антенны равен 19 дБ, затухание в АФТ составляет 1,2 дБ;

- БА БСКУ - частота излучения более 300 МГц, мощность излучения - не более 8 дБВт, коэффициент усиления антенны равен 2 дБ, затухание в АФТ составляет 2,5 дБ.

Согласно расчетам, плотность потока мощности при работе РЭС БА РЛЦИ, удовлетворяющая требованиям СанПиН 1.2.3685-21, достигается на расстояниях более 19,5 м от источника излучения, при работе РЭС БА БСКУ - на расстояниях более 2,2 м от источника излучения.

Из полученных результатов следует, что при орбитальном функционировании МКА электромагнитные воздействия с недопустимыми по СанПиН 1.2.3685-21 уровнями оказываются в его непосредственной близости. Недопустимых воздействий на земную поверхность, население Земли РЭС

Подпись и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

353ПЗ71КК83-60088-1511 книга 3

Лист
26

МКА «Аист-2Т», функционирующего на орбите со средней высотой не менее 400 км не оказывают.

2.2.3 Функционирование МКА «Аист-2Т» в ОКП изменяет состояние техногенной засоренности ОКП.

Учитывая, что в настоящее время в ОКП находится около 26 тыс. наблюдаемых объектов [13], запуск и штатное функционирование двух МКА увеличивает популяцию (количество) техногенных объектов в ОКП менее, чем на 0,01 %.

Продолжительность нахождения МКА в ОКП может составлять от 5,25 до 17,8 лет (с учетом времени пассивного баллистического существования МКА после окончания его использования по целевому назначению).

Инв. № подл.	Подпись и дата		Инв. № дубл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Инв. № подл.	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	353П371КК83-60088-1511 книга 3	Лист
	27														

2.3 Оценка воздействия НКУ из состава НСУПОИ МКА «Аист-2Д» на окружающую среду при функционировании КК «Аист»

2.3.1 Электромагнитное воздействие на окружающую среду наземной станции управления

Передача командно-программной информации с НКУ на МКА осуществляется передатчиком наземной станции управления в сеансах связи в диапазоне частот менее 300 МГц. НСУ располагается на территории АО «РКЦ «Прогресс» [1].

Излучение передатчика НСУ осуществляется в пространственной зоне, определяемой углами:

- по азимуту от 0 до 360°;
- по углу места - от 7 до 173°.

Длительность сеанса связи с МКА - от 3 до 10 мин. Мощность излучения передатчика НСУ – 7 дБВт [1].

Исходя из номинала рабочих частот передатчика (менее 300 МГц), влияние электромагнитного поля (ЭМП), создаваемого данной аппаратурой, оценивается по его напряженности.

Напряженность ЭМП в зависимости от расстояния от передающей антенны рассчитывается по формуле (2).

Предельно допустимый уровень напряженности ЭМП для частоты работы передатчика НСУ принимался в соответствии с СанПиН 1.2.3685-21 равным 3 В/м.

Расчеты проводились при следующих характеристиках передатчика НСУ [1,11]:

- мощность P передатчика равна 7 дБВт;
- коэффициент усиления G антенны равен 14 и минус 20 дБ (основной и боковой лепестки диаграммы направленности, соответственно);

Подпись и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	353ПЗ71КК83-60088-1511 книга 3	Лист
						28

Таблица 7 – Виды и количество образующихся отходов производства и потребления при эксплуатации технических средств НСУПОИ (Стенд ГК)

Код отхода	Наименование отхода	Количество	Источник образования, состав отхода
4 81 204 01 52 4	Клавиатура, манипулятор "мышь" с соединительными проводами, утратившие потребительские свойства	3,2 кг/год; 19,2 кг за срок испытаний Стенда ГК и эксплуатации КК.	При эксплуатации офисной оргтехники в результате замены отработанных клавиатур, манипуляторов «мышь». Компонентный состав : пластмасса (полистирол) - от 70 до 75 %, также может содержать: изоляция ПВХ, резина, металл черный, медь, алюминий, текстиль хлопковый
7 33 100 01 72 4	Мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный) \	79,2 кг/год; 475,2 кг за срок испытаний Стенда ГК и эксплуатации КК.	В результате эксплуатации офиса (отходы, в морфологический состав которых входит бумага, картон, стекло и т.д.)
ИТОГО:		82,4 кг/год; 494,4 кг за срок испытаний Стенда ГК и эксплуатации КК.	

Указанные в таблице отходы производства и потребления являются отходами IV класса опасности.

Расчет платы за негативное воздействие при размещении отходов производства и потребления при эксплуатации технических средств НСУПОИ проведены в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 20.03.2023 № 437 «О применении в 2023 году ставок платы за негативное воздействие на окружающую среду» (на 2023 г ставки платы установлены на уровне ставок 2018г с коэффициентом 1,26).

Инва.№ подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инва.№ дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	353ПЗ71КК83-60088-1511 книга 3	Лист
						30

Результаты проведенного расчета платы за негативное воздействие при размещении отходов производства и потребления (в ценах 2023г) приведены в таблице 8.

Таблица 8 - Плата за негативное воздействие при размещении отходов производства и потребления (в ценах 2023г)

Наименование загрязняющих веществ	Количество	Ставки платы за 1 тонну загрязняющих веществ (отходов производства и потребления) в 2018г, руб.	Плата, руб. (в ценах 2023г)
Отходы IV класса опасности (малоопасные)	82,4 кг (в год)	663,2	68,86 руб. (в год)
	494,4 кг (за срок испытаний НСУПОИ (Стенда ГК) и эксплуатации КК)		413,14 руб. (за срок испытаний НСУПОИ (Стенда ГК) и эксплуатации КК, при существующей ставке платы)

НСУПОИ МКА располагаются на территории АО «РКЦ «Прогресс», обращение с отходами на котором организовано в соответствии с Инструкцией № 2845-66-2019 [15] и стандартом [16] Общества.

Данные документы определяют порядок временного накопления, транспортировки и передачи на размещение отходов производства и потребления, порядок учета и контроля за обращением с отходами в подразделениях общества.

Информация о движении отходов, образующихся в АО «РКЦ «Прогресс» при эксплуатации НСУПОИ (Стенда ГК) представлена в таблице 9.

Инь.№ подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инь.№ дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	353П371КК83-60088-1511 книга 3	Лист
						31

Таблица 9 - Движения некоторых видов отходов в АО «РКЦ «Прогресс» [15]

Наименование отхода	Класс опасности	Условия временного накопления	Движение отходов [15, 16]
Клавиатура, манипулятор «мышь» с соединительными проводами, утратившие потребительские свойства	4	Металлические контейнеры, навалом. Площадка с непроницаемым покрытием, обваловка.	Сдается подразделениями на централизованную площадку отдельного сбора отходов цеха 2458, вывозится на размещение цехом 2458 согласно договору
Мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)	4	Металлические контейнеры. Площадка с непроницаемым покрытием	Вывозится цехом 2458 на размещение согласно договору

Изложенное позволяет заключить, что дополнительных мер и решений по обращению в АО «РКЦ «Прогресс» с отходами, образующимися при эксплуатации СЧ КК «Аист», расположенных на его территории не требуется.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	353П371КК83-60088-1511 книга 3	Лист
						32
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

3 Воздействия на компоненты окружающей среды заимствуемых изделий, применяемых при проведении лётных испытаний КК «Аист»

3.1 Для проведения лётных испытаний и эксплуатации КК будут использованы готовые (заимствуемые) изделия РКТ, изготовленные по разработанной в рамках других ОКР конструкторской документации:

- для запуска МКА «Аист-2Т» будут использованы РН «Союз-2-1б», разгонный блок «Фрегат» с переходным отсеком и головной обтекатель 81КС;
- подготовка к запуску РН, РБ, ГО будет проводиться на существующих унифицированных технических комплексах КА, КГЧ и РКН, запуск РКН будет проводиться со стартового комплекса 371СК14 космодрома.

Воздействия перечисленных изделий на окружающую среду рассмотрены в соответствующих материалах ОВОС и заключениях ГЭЭ, характеристики воздействия определялись также инструментально при летных испытаниях этих изделий [8,9,17-21]. Инструментальный контроль воздействия проводился по программе [22], утвержденной ГК «Роскосмос, с использованием сертифицированных методик выполнения измерений.

3.2 Согласно вышеуказанным материалам [8,9,17-21], основными видами воздействия на компоненты окружающей среды при наземной подготовке заимствуемых изделий КК к запуску МКА являются:

- химическое загрязнение атмосферного воздуха;
- химическое загрязнение почвенно-растительных покровов;
- физико-механические воздействия, включающие механическое и акустическое воздействия.

3.2.1 Химическое загрязнение атмосферного воздуха в ходе наземной подготовки заимствованных изделий КК к запуску на космодроме «Восточный» оказывается:

- при заправке РБ «Фрегат» компонентами топлива;

Подпись и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	353П371КК83-60088-1511 книга 3	Лист
						33

- при заправке РН «Союз-2» этапа 1б;
- при работе ДЭС системы обеспечения бесперебойного электропитания технических комплексов космодрома;
- при работе двигателей внутреннего сгорания транспортных средств, задействованных на космодроме при проведении работ.

3.2.1.1 Контроль химического загрязнения атмосферного воздуха при заправке РБ «Фрегат» проводился в ходе ЛКИ КРК «Союз-2». При заправке измерялись фактические концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе [17-19]. Обобщенные результаты измерений концентраций загрязняющих веществ приведены в таблице 10 (измерения проводились на границе СЗЗ, в точках, расположенных по направлению ветра. Расположения точек отбора проб приведены на рисунках 1 и 2).

Согласно [17-19], в пробах атмосферного воздуха, отобранных до проведения работ на ЗНС, во время и после заправки РБ «Фрегат» концентрация паров НДМГ, диоксида серы, диоксида азота, оксида азота, формальдегида, суммы углеводородов С12-С19, бенз(а)пирена и оксида углерода ниже предела обнаружения используемых методов выполнения измерений.

Инь. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инь. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	353ПЗ71КК83-60088-1511 книга 3	Лист
						34

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подпись и дата

Таблица 10 - Результаты анализа проб атмосферного воздуха, отобранных на границе СЗЗ площадки № 2 (технический комплекс) космодрома Восточный до и во время заправки РБ «Фрегат-М» окислителем («О») и горючим «Г»).

Показатель	ПДК, мг/м ³	Пуск 18 декабря 2020			Пуск 28 мая 2021			Пуск 01 июля 2021		
		До заправки (11.11.2020)	Во время заправки «О» (23.11.2020)	Во время заправки «Г» (30.11.2020)	До заправки (19.04.2021)	Во время заправки «О» (28.04.2021)	Во время заправки «Г» (11.05.2021)	До заправки (21.05.2021)	Во время заправки «О» (02.06.2021)	Во время заправки «Г» (11.06.2021)
НДМГ	0,001	<0,0005	-	<0,0005	<0,0005	-	<0,0005	<0,0005	-	<0,0005
Серы диоксид	0,5	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025
Азота диоксид	0,2	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Азота оксид	0,4	<0,016	<0,016	<0,016	<0,016	<0,016	<0,016	<0,016	<0,016	<0,016
Формальдегид	0,05	<0,01	-	<0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01	-	<0,01
Сумма углеводородов С12-С19	1	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8
Бенз(а)пирен	-	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Оксид углерода	5,0	<0,75	<0,75	<0,75	<0,75	<0,75	<0,75	<0,75	<0,75	<0,75

Копировал

353ПЗ71КК83-60088-1511 книга 3

35

Лист

формат А4



Рисунок 1– Расположение точек отбора проб атмосферного воздуха на границе СЗЗ пл.2 при проведении работ на ЗНС (запуск 01.07.2021г).



Рисунок 2– Расположение точек отбора проб атмосферного воздуха на границе СЗЗ пл.2 при проведении работ на ЗНС (запуск 28.05.2021г).

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подпись и дата					
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	353ПЗ71КК83-60088-1511 книга 3				Лист
									36

3.2.1.2 Собирающиеся системами ЗНС при заправке РБ пары и промстоки КРТ обезвреживаются агрегатами нейтрализации паров и промстоков КРТ.

Состав и количество выбросов загрязняющих веществ при работе агрегатов при нейтрализации паров и промстоков, образующихся при одной заправке РБ оценен в [20, 21] и приведен в таблице 11.

Таблица 11 - Выбросы загрязняющих веществ от подвижных агрегатов нейтрализации паров и промстоков КРТ при нейтрализации паров и промстоков, образующихся при одной заправке РБ, кг

Загрязняющее вещество	ПАНППГ ^{*)}	ПАНППО ^{*)}	Всего
Сажа	0,039	0,018	0,057
Окислы серы	3,828	1,801	5,629
Окись углерода	2,578	1,213	3,791
Двуокись азота	1,387	1,92	3,307
НДМГ	-	0,002	0,002
Цианистый водород	-	0,001	0,001
Формальдегид	-	0,007	0,007
*) подвижный агрегат нейтрализации паров и промстоков горючего (ПАНППГ) и окислителя (ПАНППО)			

Приземные концентрации выбрасываемых от агрегатов нейтрализации паров и промстоков КРТ веществ, согласно расчетам [20, 21], не превышают значений ПДК_{МР} на следующих расстояниях от источников выбросов:

- для диоксида азота – на удалении свыше 300 м;
- для сернистого ангидрида – на удалении свыше 100 м;
- для окиси углерода – на любом удалении;
- для формальдегида – на любом удалении;
- для синильной кислоты - на любом удалении;
- для сажи – на любом удалении;
- для НДМГ – на любом удалении;

Инв.№ подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв.№ дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	3353П371КК83-60088-1511 книга 3	Лист
						37

- для группы суммации веществ: диоксида азота, сернистого ангидрида – на удалении свыше 350 м.

В [20,21] отмечено, что расчетные значения концентраций получены для самых неблагоприятных условий и могут наблюдаться не более, чем в двух процентах случаев.

3.2.1.3 При подготовке к проведению запусков РБ «Фрегат» на космодроме «Восточный» используются около 30 подвижных агрегатов, при работе двигателей внутреннего сгорания которых в атмосферу выбрасываются загрязняющие вещества в результате неполного сгорания топлива.

В общем случае, выбрасываемыми в атмосферу загрязняющими веществами при работе двигателей автомобилей, являются оксиды углерода, оксиды азота, углеводороды, сажа и диоксид серы [20, 21].

Выбросы от подвижных агрегатов за один цикл подготовки РБ к пуску, приведены в таблице 12.

Таблица 12 - Суммарные выбросы от подвижных агрегатов

Период года	Суммарные выбросы по ингредиентам, кг/пуск				
	СО	углеводороды	NO ₂	SO ₂	сажа
Холодный	9,99	1,60	4,5	0,72	0,42
Теплый	6,08	1,04	3,92	0,51	0,28

В [20, 21] отмечается, что приведенные выбросы от подвижных агрегатов распределены по времени технологической подготовки РБ «Фрегат» (общее время подготовки составляет около полумесяца) и по площади, охватывающей маршруты движения агрегатов.

Малые объемы данных выбросов, позволяют говорить о незначительном влиянии автотранспорта, задействованного при подготовке и запуске РБ «Фрегат», на состояние атмосферного воздуха [20, 21].

Подпись и дата
Инв.№ дубл.
Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв.№ подл.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	3353П371КК83-60088-1511 книга 3	Лист
						38

3.2.1.4 Оценки загрязнения атмосферного воздуха при работах с заправленным РБ «Фрегат» на УТК РКН проводились в ходе ЛИ КРК [20, 21].

Результаты анализа проб атмосферного воздуха, отобранных в районе УТК РКН 371ТР41 представлены в таблице 13.

Приведенные в таблице 13 результаты показывают, что концентрации загрязняющих веществ в пробах атмосферного воздуха, отобранных до проведения работ и после проведения работ с РБ «Фрегат» на УТК РКН (диоксида серы, диоксида азота, оксида азота, формальдегида, сумма углеводородов С12-С19, бенз(а)пирена и оксида углерода) ниже предела обнаружения МВИ.

3.2.1.5 В общей сложности при наземной подготовке РБ «Фрегат», включая его заправку, в атмосферу выбрасывается около 21 кг загрязняющих веществ, в том числе [20,21]:

вещества 1 класса опасности – 0,003 кг (0,01 %), из них:

- НДМГ – 0,002 кг;
- цианистый водород – 0,001 кг;

вещества 2 класса опасности – 7,814 кг (37,17 %), из них:

- формальдегид – 0,007 кг;
- азота диоксид – 7,807 кг;

вещества 3 класса опасности – 6,826 кг (32,47 %), из них:

- сажа – 0,477 кг;
- серы диоксид – 6,349 кг;

вещества 4 класса опасности – 6,381 кг (30,35 %), из них:

- окись углерода – 4,781 кг;
- углеводороды – 1,6 кг.

Инв.№ подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв.№ дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	3353П371КК83-60088-1511 книга 3	Лист
						39

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подпись и дата

Таблица 13 - Концентрация загрязняющих веществ в пробах атмосферного воздуха, отобранных на границе СЗЗ площадки №2 (технический комплекс) космодрома Восточный до и после работ на УТК РКН, мг/ м³

Загрязняющие вещества (контролируемые показатели)	ПДК, мг/м ³	Пуск 18.12.2020		Пуск 28.05.21		Пуск 01.07.2021	
		До работ на УТК (01.12.2020)	После работ на УТК (15.12.2020)	До работ на УТК (14.05 2021)	После работ на УТК (24.05.2021)	До работ на УТК (17.06.2021)	После работ на УТК (28.06.2021)
Серы диоксид	0,5	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025
Азота диоксид	0,2	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Азота оксид	0,4	<0,016	<0,016	<0,016	<0,016	<0,016	<0,016
Формальдегид	0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Сумма углеводородов С12- С 19	1	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8
Бенз(а)пирен	-	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Оксид углерода	5,0	<0,75	<0,75	<0,75	<0,75	<0,75	<0,75

Копировал

353П371КК83-60088-1511 КНИГА 3

формат А4

40

Лист

3.2.1.6 На территории космодрома для обеспечения резервной бесперебойной подачи электроэнергии установлено 4 стационарные дизельные установки. При штатном режиме эксплуатации технического комплекса данные установки запускаются для плановой проверки, на холостом ходу, 1 раз в 2 недели на 15 минут [23] (то есть, в штатном случае, каждая из установок работает 6,5 часов в год). Выбросы ДЭС в атмосферу загрязняющих веществ приведены в таблице 14.

Таблица 14 - Выбросы ДЭС загрязняющих веществ в атмосферу [23]

Источники выделения загрязняющих веществ		Число часов работы в год	Наименование вещества	Выбросы загрязняющих веществ от одного источника	
				т/год	кг/ цикл проверки работоспособности
Наименование	Количество				
ДЭС Cummins C550D5	2	6,5	Азота диоксид	0,000688	0,026
			Азот (II) оксид	0,0001118	0,004
			Углерод	0,000042857	0,002
			Сера диоксид	0,000225	0,009
			Углерода оксид	0,00075	0,029
			Бенз/а/пирен	0,000000001	$3,85 \times 10^{-8}$
			Формальдегид	0,000008572	$3,3 \times 10^{-4}$
			Керосин	0,000214286	0,008
Итого:				0,002041	0,078
ДЭС Cummins C700D5	2	6,5	Азота диоксид	0,0011008	0,042
			Азот (II) оксид	0,00017888	0,007
			Углерод	0,000068571	0,003
			Сера диоксид	0,00036	0,014
			Углерода оксид	0,0012	0,046
			Бенз/а/пирен	0,000000002	$7,7 \times 10^{-8}$
			Формальдегид	0,000013714	$5,3 \times 10^{-4}$
			Керосин	0,000342857	0,013
Итого:				0,003265	0,125

Режим работы ДЭС, длительность технологического цикла подготовки и запуска МКА, небольшие количества вредных и опасных веществ, выбрасываемых при работе ДЭС атмосферу, позволяют говорить о

Подпись и дата	
Инв.№ дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв.№ подл.	

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	353ПЗ71КК83-60088-1511 книга 3	Лист
						41

незначительном их влиянии на состояние атмосферного воздуха при подготовке МКА к запуску на техническом комплексе космодрома.

3.2.1.7 Химическое загрязнение атмосферного воздуха при заправке РН «Союз-2» обусловлено выбросом паров горючего через дренажные клапаны баков РН при заправке, работой ДЭС, агрегатов (систем) заправки горючим.

Оценки загрязнения атмосферного воздуха при заправке РН проведены в [20, 21].

Согласно оценкам, в общем случае при наземной подготовке РН «Союз-2» этапа 1б в атмосферу выбрасывается около 230 кг загрязняющих веществ, в том числе:

- вещества 2 класса опасности – 61,12 кг (26,6 %), из них: формальдегид – 0,57 кг; азота диоксид – 59,47 кг; акролеин – 1,08 кг.
- вещества 3 класса опасности – 76,21 кг (33,1 %), из них: сажа – 8,59 кг; серы диоксид – 16,71 кг; азота оксид – 53,91кг.
- вещества 4 класса опасности – 92,82 кг (40,3 %), из них: углерода оксид – 75,52 кг; углеводороды -17,3 кг.

Согласно [20, 21], приземные концентрации, получаемые в результате рассеивания загрязняющих веществ, выбрасываемых от источников загрязнения, расположенных на СК, не превышают значений ПДК_{МР} на следующих расстояниях от источников выбросов:

- для диоксида азота — на удалении свыше 500 м;
- для оксида азота — на удалении свыше 400 м;
- для сернистого ангидрида - на любом удалении;
- для акролеина - на удалении свыше 100 м;
- для сажи - на удалении свыше 150 м;
- для оксида углерода - на любом удалении;
- углеводородов - на удалении свыше 250 м;
- для формальдегида - на любом удалении;

Инв.№ подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв.№ дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	353ПЗ71КК83-60088-1511 книга 3	Лист
						42

- для группы суммации веществ (диоксида азота, сернистого ангидрида) - на удалении свыше 900 м.

В [20, 21] сделан вывод, что наземная подготовка РКН «Союз-2» не приведет к значительному ухудшению качества атмосферного воздуха в районе размещения СК 371СК14 космодрома «Восточный».

Расчетные оценки хорошо согласуются с результатами измерений концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, проведенных в районе СК до и после пуска РН [17, 19]. Результаты таких измерений приведены в таблице 15.

Таблица 15 - Содержание загрязняющих веществ в атмосферном воздухе в районе СК 371СК14 по результатам инструментального контроля экологического воздействия пусков РН «Союз-2»

Загрязняющие вещества (контролируемые показатели)	ПДК, мг/м ³	Пуск 18.12.2020		Пуск 28.05.2021		Пуск 01.07.2021	
		До пуска (15.12.2020)	После пуска (18.12.2020)	До пуска (24.05.2021)	После пуска (29.05.2021)	До пуска (28.06.2021)	После пуска (01.07.2021)
Серы диоксид	0,5	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025
Азота диоксид	0,2	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Азота оксид	0,4	<0,016	<0,016	<0,016	<0,016	<0,016	<0,016
Формальдегид	0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Сумма углеводородов С12-С19	1	<0,8	0,87	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8
Бенз(а)пирен	-	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Оксид углерода	5,0	<0,75	<0,75	<0,75	<0,75	<0,75	<0,75

Как следует из таблицы 15, в пробах атмосферного воздуха, отобранных до проведения работ и после проведения работ на СК концентрация диоксида серы, диоксида азота, оксида азота, формальдегида, бенз(а)пирена и оксида углерода ниже предела обнаружения МВИ. Концентрация суммы углеводородов С12-С19 во всех пробах также ниже предела обнаружения МВИ,

Инв.№ подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Подпись и дата
Инв.№ дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	353П371КК83-60088-1511 книга 3	Лист
						43

кроме пробы атмосферного воздуха, отобранной после пуска РН 18.12.2020г (концентрация находилась в пределах ПДК).

3.2.2 Химическое загрязнение почвенно-растительных покровов при наземной подготовке заимствованных изделий к запуску МКА

Химическое загрязнение почвенно-растительного покрова в районе космодрома «Восточный» при наземной подготовке РН «Союз-2» и РБ «Фрегат» возможно при оседании на поверхность загрязняющих веществ, выбрасываемых источниками загрязнения, задействованными при наземной подготовке.

При наземной подготовке РН «Союз-2» в атмосферу выбрасывается около 230 кг, при наземной подготовке РБ «Фрегат» – около 21 кг загрязняющих веществ и возможно их попадание на поверхность из атмосферных выпадений, приводящих к образованию локальных (точечных) очагов загрязнения. Такого рода загрязнения обусловлены в основном выбросами ДЭС и автотранспорта.

Результаты анализа проб почвы, отобранных на границе СЗЗ площадки № 2 (технический комплекс) космодрома «Восточный» до и после заправки РБ «Фрегат» приведены в таблице 16, точки отбора проб почвы показаны на рисунке 3.

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	353ПЗ71КК83-60088-1511 книга 3	Лист
						44

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подпись и дата

Таблица 16 - Результаты анализа проб почвы, отобранных на границе СЗЗ площадки № 2 (технический комплекс) космодрома Восточный до и после заправки РБ «Фрегат-М»

№ точки	Показатель	Ед. изм.	ПДК	Пуск 18 декабря 2020		Пуск 28 мая 2021		Пуск 01 июля 2021	
				До заправки	После заправки	До заправки	После заправки	До заправки	После заправки
1 «С»	Нитрат-ион	мг/кг	130	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
	Нитрит-ион	мг/кг	-	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
	НДМГ	млн ⁻¹	0,1	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	НДМА	млн ⁻¹	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	рН водной вытяжки	ед,рН	-	7,1	6,2	5,6	6,3	5,9	6,0
	Массовая доля нефтепродуктов	млн ⁻¹	-	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
	Массовая доля формальдегида	мг/кг	7,0	<0,05	<0,050	<0,05	<0,050	<0,050	<0,050
	Бенз(а)пирен	млн ⁻¹	0,02	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
2 «СЗ»	Нитрат-ион	мг/кг	130	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
	Нитрит-ион	мг/кг	-	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
	НДМГ	млн ⁻¹	0,1	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	НДМА	млн ⁻¹	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	рН водной вытяжки	ед,рН	-	6,2	6,6	5,7	6,0	6,1	5,8

353ПЗ71КК83-60088-1511 КНИГА 3

Лист
45

Копировал

формат А4

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подпись и дата

Продолжение таблицы 16

№ точки	Показатель	Ед. изм.	ПДК	Пуск 18 декабря 2020		Пуск 28 мая 2021		Пуск 01 июля 2021	
				До заправки	После заправки	До заправки	После заправки	До заправки	После заправки
	Массовая доля нефтепродуктов	млн ⁻¹	-	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
	Массовая доля формальдегида	мг/кг	7,0	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
	Бенз(а)пирен	млн ⁻¹	0,02	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
3 «З»	Нитрат-ион	мг/кг	130	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
	Нитрит-ион	мг/кг	-	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
	НДМГ	млн ⁻¹	0,1	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	НДМА	млн ⁻¹	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	рН водной вытяжки	ед,рН	-	7,0	6,0	5,6	6,0	6,0	6,1
	Массовая доля нефтепродуктов	млн ⁻¹	-	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
	Массовая доля формальдегида	мг/кг	7,0	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
	Бенз(а)пирен	млн ⁻¹	0,02	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
4 «ЮЗ»	Нитрат-ион	мг/кг	130	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
	Нитрит-ион	мг/кг	-	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
	НДМГ	млн ⁻¹	0,1	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	НДМА	млн ⁻¹	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подп.	
Дата	
353ПЗ71КК83-60088-1511 КНИГА 3	
Лист	46

Копировал

формат А4

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подпись и дата

Продолжение таблицы 16

№ точки	Показатель	Ед. изм.	ПДК	Пуск 18 декабря 2020		Пуск 28 мая 2021		Пуск 01 июля 2021	
				До заправки	После заправки	До заправки	После заправки	До заправки	После заправки
	рН водной вытяжки	ед,рН	-	6,3	7,1	5,9	6,1	6,1	6,0
	Массовая доля нефтепродуктов	млн ⁻¹	-	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
	Массовая доля формальдегида	мг/кг	7,0	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
	Бенз(а)пирен	млн ⁻¹	0,02	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
5 «Ю»	Нитрат-ион	мг/кг	130	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
	Нитрит-ион	мг/кг	-	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
	НДМГ	млн ⁻¹	0,1	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	НДМА	млн ⁻¹	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	рН водной вытяжки	ед,рН	-	6,1	6,3	5,7	6,0	6,2	6,2
	Массовая доля нефтепродуктов	млн ⁻¹	-	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
	Массовая доля формальдегида	мг/кг	7,0	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
	Бенз(а)пирен	млн ⁻¹	0,02	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
6 «ЮВ»	Нитрат-ион	мг/кг	130	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
	Нитрит-ион	мг/кг	-	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
	НДМГ	млн ⁻¹	0,1	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

353П371КК83-60088-1511 книга 3

Изм	
Лист	
№ докум.	
Подп.	
Дата	

Копировал

формат А4

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подпись и дата

Продолжение таблицы 16

№ точки	Показатель	Ед. изм.	ПДК	Пуск 18 декабря 2020		Пуск 28 мая 2021		Пуск 01 июля 2021	
				До заправки	После заправки	До заправки	После заправки	До заправки	После заправки
	НДМА	млн ⁻¹	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	рН водной вытяжки	ед,рН	-	6,6	6,4	5,6	6,2	5,9	6,1
	Массовая доля нефтепродуктов	млн ⁻¹	-	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
	Массовая доля формальдегида	мг/кг	7,0	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
	Бенз(а)пирен	млн ⁻¹	0,02	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
7 «В»	Нитрат-ион	мг/кг	130	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
	Нитрит-ион	мг/кг	-	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
	НДМГ	млн ⁻¹	0,1	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	НДМА	млн ⁻¹	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	рН водной вытяжки	ед,рН	-	6,8	6,7	6,0	6,1	6,0	6,0
	Массовая доля нефтепродуктов	млн ⁻¹	-	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
	Массовая доля формальдегида	мг/кг	7,0	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
	Бенз(а)пирен	млн ⁻¹	0,02	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
8 «СВ»	Нитрат-ион	мг/кг	130	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
	Нитрит-ион	мг/кг	-	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0

353ПЗ71КК83-60088-1511 КНИГА 3

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
48	Лист			

Копировал

формат А4

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подпись и дата

Продолжение таблицы 16

№ точки	Показатель	Ед. изм.	ПДК	Пуск 18 декабря 2020		Пуск 28 мая 2021		Пуск 01 июля 2021	
				До заправки	После заправки	До заправки	После заправки	До заправки	После заправки
	НДМГ	млн ⁻¹	0,1	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	НДМА	млн ⁻¹	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
	рН водной вытяжки	ед,рН	-	6,4	6,6	5,7	6,0	6,1	6,1
	Массовая доля нефтепродуктов	млн ⁻¹	-	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
	Массовая доля формальдегида	мг/кг	7,0	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
	Бенз(а)пирен	млн ⁻¹	0,02	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подп.	
Дата	
353ПЗ71КК83-60088-1511 КНИГА 3	
Лист	49

Копировал

формат А4

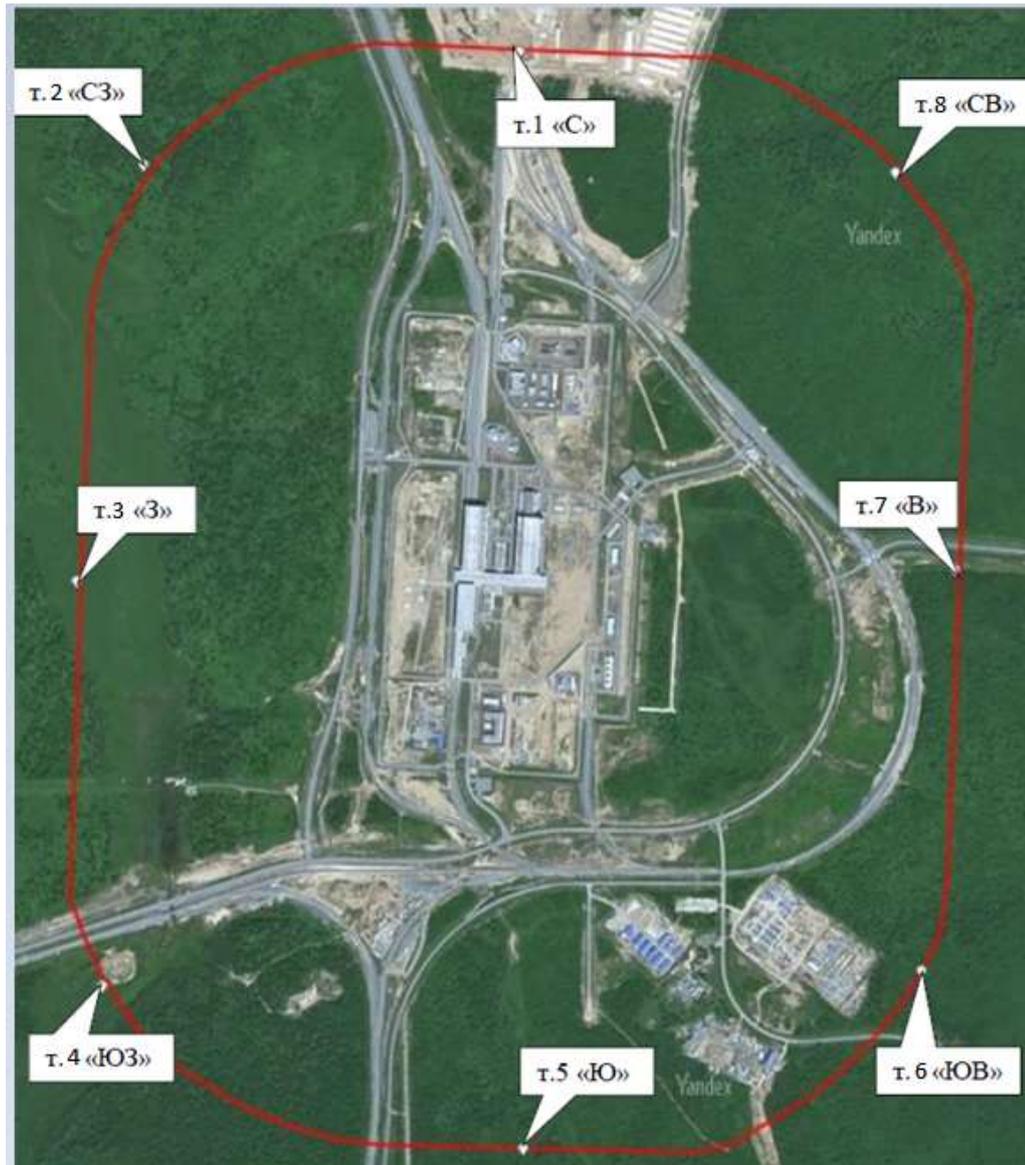


Рисунок 3 – Расположение точек отбора проб почвы при выполнении работ по экологическому сопровождению пусков на СЗЗ пл.2 (технический комплекс).

Из таблицы 16 следует, что в пробах почвы, отобранных до и после заправки РБ «Фрегат», концентрация нитрат-ионов, формальдегида и бенз(а)пирена ниже ПДК для почвы. Концентрация нитрит-ионов ниже предела обнаружения ПНДФ. Концентрация НДМГ и НДМА ниже пределов

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подпись и дата	353ПЗ71КК83-60088-1511 книга 3					Лист
					Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	50

обнаружения МВИ. Показатель рН имеет нейтральную и слабокислую реакцию. В исследованных пробах почвы нефтепродукты не обнаружены.

Результаты анализа проб почвы, отобранных на границе СЗЗ площадки №1 (стартовый комплекс) космодрома «Восточный» приведены в таблице 17, точки отбора проб почвы показаны на рисунке 4.

Инв.№ подл.	Подпись и дата		Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подпись и дата	
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	353ПЗ71КК83-60088-1511 книга 3	Лист
						51

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подпись и дата

Таблица 17 - Результаты анализа проб почвы до начала работ и после проведения пуска РН, отобранных на границе СЗЗ площадки №1 (стартовый комплекс) космодрома Восточный.

№ точки	Показатель	Ед. изм.	ПДК	Пуск 18 декабря 2020		Пуск 28 мая 2021		Пуск 01 июля 2021	
				До начала работ	После пуска	До начала работ	После пуска	До начала работ	После пуска
1 «С»	Нитрат-ион	мг/кг	130	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
	Нитрит-ион	мг/кг	-	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
	рН водной вытяжки	ед,рН	-	6,7	6,8	5,9	6,3	6,0	6,1
	Массовая доля нефтепродуктов	млн ⁻¹	-	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
	Массовая доля формальдегида	мг/кг	7,0	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	0,050	<0,050
	Бенз(а)пирен	млн ⁻¹	0,02	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
2 «СЗ»	Нитрат-ион	мг/кг	130	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	1,0	<1,0
	Нитрит-ион	мг/кг	-	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	1,0	<1,0
	рН водной вытяжки	ед,рН	-	6,3	6,6	6,0	6,2	6,1	6,2
	Массовая доля нефтепродуктов	млн ⁻¹	-	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
	Массовая доля формальдегида	мг/кг	7,0	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
	Бенз(а)пирен	млн ⁻¹	0,02	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
3 «З»	Нитрат-ион	мг/кг	130	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
	Нитрит-ион	мг/кг	-	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0

Копировал

353ПЗ71КК83-60088-1511 КНИГА 3

Формат А4

52

Лист

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подпись и дата

Продолжение таблицы 17

№ точки	Показатель	Ед. изм.	ПДК	Пуск 18 декабря 2020		Пуск 28 мая 2021		Пуск 01 июля 2021	
				До начала работ	После пуска	До начала работ	До начала работ	После пуска	До начала работ
	рН водной вытяжки	ед,рН	-	6,4	6,4	6,1	6,4	5,9	6,0
	Массовая доля нефтепродуктов	млн ⁻¹	-	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
	Массовая доля формальдегида	мг/кг	7,0	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
	Бенз(а)пирен	млн ⁻¹	0,02	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
4 «ЮЗ»	Нитрат-ион	мг/кг	130	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
	Нитрит-ион	мг/кг	-	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
	рН водной вытяжки	ед,рН	-	6,2	6,3	6,3	6,3	6,1	6,1
	Массовая доля нефтепродуктов	млн ⁻¹	-	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
	Массовая доля формальдегида	мг/кг	7,0	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
	Бенз(а)пирен	млн ⁻¹	0,02	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
5 «Ю»	Нитрат-ион	мг/кг	130	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
	Нитрит-ион	мг/кг	-	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
	рН водной вытяжки	ед,рН	-	7,1	6,5	6,2	6,4	6,0	6,0
	Массовая доля нефтепродуктов	млн ⁻¹	-	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
	Массовая доля формальдегида	мг/кг	7,0	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
	Бенз(а)пирен	млн ⁻¹	0,02	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
6 «ЮВ»	Нитрат-ион	мг/кг	130	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0

353ПЗ71КК83-60088-1511 КНИГА 3

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Копировал

Формат А4

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подпись и дата

Продолжение таблицы 17

№ точки	Показатель	Ед. изм.	ПДК	Пуск 18 декабря 2020		Пуск 28 мая 2021		Пуск 01 июля 2021	
				До начала работ	После пуска	До начала работ	До начала работ	После пуска	До начала работ
	Нитрит-ион	мг/кг	-	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
	рН водной вытяжки	ед,рН	-	6,4	6,8	6,2	6,3	6,2	6,1
	Массовая доля нефтепродуктов	млн ⁻¹	-	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
	Массовая доля формальдегида	мг/кг	7,0	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
	Бенз(а)пирен	млн ⁻¹	0,02	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
7 «В»	Нитрат-ион	мг/кг	130	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
	Нитрит-ион	мг/кг	-	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
	рН водной вытяжки	ед.рН	-	7,0	6,2	6,3	6,3	6,0	6,1
	Массовая доля нефтепродуктов	млн ⁻¹	-	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
	Массовая доля формальдегида	мг/кг	7,0	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
	Бенз(а)пирен	млн ⁻¹	0,02	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
8 «СВ»	Нитрат-ион	мг/кг	130	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
	Нитрит-ион	мг/кг	-	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
	рН водной вытяжки	ед,рН	-	6,6	7,1	6,2	6,4	5,9	6,2
	Массовая доля нефтепродуктов	млн ⁻¹	-	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
	Массовая доля формальдегида	мг/кг	7,0	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
	Бенз(а)пирен	млн ⁻¹	0,02	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005

Копировал

353ПЗ71КК83-60088-1511 КНИГА 3



Рисунок 4 – Расположение точек отбора проб почвы при выполнении работ по экологическому сопровождению пусков на СЗЗ пл.1 (стартовый комплекс) космодрома Восточный

Инв.№ подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв.№ дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

353ПЗ71КК83-60088-1511 книга 3

Лист
55

Из таблиц 16, 17 следует, что в пробах почвы, отобранных до и после заправки РБ «Фрегат», концентрация нитрат-ионов, формальдегида и бенз(а)пирена ниже ПДК для почвы. Концентрация нитрит-ионов ниже предела обнаружения ПНДФ. Концентрация НДМГ и НДМА ниже пределов обнаружения МВИ. Показатель рН имеет нейтральную и слабокислую реакцию. В исследованных пробах почвы нефтепродукты не обнаружены.

Приведенные результаты измерений концентраций загрязняющих веществ в почве позволяют заключить о практически отсутствующем воздействии процессов подготовки к запуску РБ и РН на почво-грунты и растительность космодрома.

3.2.3 Электромагнитное воздействие

При наземной подготовке заимствованных изделий включений РЭС с излучением через эфир нет [20, 21].

3.2.4 Акустическое воздействие при наземной подготовке заимствованных изделий к запуску МКА

Источниками шума являются подвижные транспортные средства и ДЭС, используемые при наземной подготовке РН «Союз-2» и РБ «Фрегат», а также агрегаты нейтрализации паров и промстоков горючего и окислителя, используемые при заправке РБ «Фрегат» компонентами топлива.

Оценки акустического воздействия при наземной подготовке РН «Союз-2» и РБ «Фрегат» проведены в [20, 21].

Согласно этим оценкам, движение подвижных транспортных средств, задействованных при подготовке РН «Союз-2», РБ «Фрегат» на космодроме «Восточный», значительно разнесено по времени и проходит на большом удалении от населенных пунктов. Акустические воздействия от этих источников шума незначительны.

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подпись и дата	353П371КК83-60088-1511 книга 3					Лист
										56
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

Уровни шумов (уровни акустического давления) при работе ДЭС и агрегатов нейтрализации паров и прямоходов КРТ измерялись в ходе ЛКИ КРК. Согласно результатам измерений, уровни шумов на рабочих местах операторов агрегатов нейтрализации паров и прямоходов КРТ достигают до (103,0±2,5) дБА, на рабочих местах операторов ДЭС – до 105 дБА, что превышает предельно-допустимый уровень 80 дБА для постоянных рабочих мест в производственных помещениях и на территории предприятий.

ДЭС, агрегаты нейтрализации паров и прямоходов размещаются внутри контейнеров, конструкции которых обеспечивают необходимую степень защиты окружающей среды от шума.

Расчет уровней звукового давления, создаваемого ДЭС, ПАНППГ и ПАНППО на различных расстояниях от источников шума проведен в [20, 21].

Согласно расчетам, уже на расстоянии от 50 до 100 м от каждого из данных источников шума уровень звукового давления составляет порядка 50 дБА, а на расстоянии около 900 м уровень звукового давления не превышает фоновый уровень (30 дБА).

С учетом того, что поблизости от ТК космодрома отсутствуют зоны жилой застройки, а работа ДЭС, агрегатов нейтрализации носит эпизодический и непродолжительный характер, в [20, 21] сделан вывод, что работа ДЭС, агрегатов нейтрализации паров и прямоходов КРТ оказывают непродолжительное локальное и незначительное акустическое воздействие на природную среду космодрома.

3.2.5 Образование отходов при наземной подготовке заимствованных изделий к запуску МКА

3.2.5.1 Образование отходов на космодроме «Восточный» при подготовке к запуску РБ «Фрегат» оценено в [20, 21], РН «Союз-2» - в [8, 9].

Согласно оценкам, при подготовке РБ «Фрегат» на космодроме «Восточный» производственных отходов не образуется, количество твердых

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	353ПЗ71КК83-60088-1511 книга 3					Лист
					Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	57

коммунальных отходов при подготовке РБ «Фрегат» на космодроме «Восточный» составляет около 400 кг [20, 21].

ТКО образуются в результате жизнедеятельности персонала, осуществляющего работы и включают в себя (ориентировочно) следующие составляющие [20, 21]:

- бумага, картон - от 21 до 24 %;
- пищевые отходы - от 28 до 36 %;
- дерево – от 2 до 4 %;
- металл черный (консервные банки) – от 3 до 5 %;
- металл цветной – от 0,2 до 0,3 %;
- текстиль – от 5 до 7 %;
- стекло – от 6 до 10 %;
- пластмасса (упаковочная) - от 2 до 4 %;
- прочее (фракции менее 15 мм) – от 7 до 13 %.

Плата за негативное воздействие на окружающую среду при размещении отходов, образующихся в процессе подготовки РБ «Фрегат» к запуску (в ценах 2022г, при ставке платы 538, 41 руб за 1 м³ ТКО [6]) составит 2392,93 руб.

3.2.5.2 Виды и количество образующихся отходов производства и потребления при подготовке РН на космодроме «Восточный» приведены в таблице 18 [8, 9].

Таблица 18 - Виды, количество образующихся отходов производства и потребления при подготовке РН на космодроме «Восточный»

Тип отходов	Количество, кг	Код по каталогу
Мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный);	2477	7 33 100 01 72 4

Подпись и дата
Инв.№ дубл.
Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв.№ подл.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	353ПЗ71КК83-60088-1511 книга 3	Лист
						58

Продолжение таблицы 18

Тип отходов	Количество, кг	Код по каталогу
Обтирочный материал, загрязнённый нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов менее 15 %);	7	9 19 204 02 60 4
Отходы бумаги и картона от канцелярской деятельности и делопроизводства	27,25	4 05 122 02 60 5
Спецодежда из хлопчатобумажного и смешанных волокон, утратившая потребительские свойства, незагрязненная	6,3	4 02 110 01 62 4
Обувь кожаная рабочая, утратившая потребительские свойства	19,3	4 03 101 00 52 4

Классификация отходов приведена в соответствии с «Федеральным классификационным каталогом отходов», утвержденным приказом Федеральной службы по надзору в сфере природопользования от 22.05.2017 г №242.

Общее количество отходов, образующихся в процессе подготовки РН к запуску (на 1 цикл подготовки) составляет 2,53685 т, в том числе отходов IV класса опасности - 2,5096 т, отходов V класса опасности - 0,02725 т [8, 9].

Плата за негативное воздействие на окружающую среду при размещении отходов, образующихся в процессе подготовки РН к запуску (на 1 цикл подготовки) при ставке платы за ТКО согласно [6], составляет – 2097, 69 руб (в ценах 2023 г), в том числе, при размещении отходов IV класса опасности - 2097,10 руб, при размещении отходов V класса опасности – 0,59 руб.

Порядок обращения с отходами на космодроме приведен в п. 2.1.7 настоящих материалов.

3.2.6 Жидкие бытовые отходы

Образующиеся при подготовке заимствованных изделий к запуску на космодроме Восточный МКА жидкие бытовые отходы (ЖБО) сливаются в

Инв.№ подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв.№ дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

353ПЗ71КК83-60088-1511 книга 3

Лист
59

централизованную канализацию с последующим сбросом на очистные сооружения. Нормативы образования таких отходов не установлены.

3.3 Воздействие на окружающую среду заимствованных изделий при запуске и выведении МКА на орбиту

При выведении МКА на орбиту основное воздействие на окружающую среду оказывается при запуске РКН.

Основными видами воздействия на окружающую среду при старте и полете РКН являются:

- химическое загрязнение атмосферного воздуха;
- акустическое воздействие;
- воздействие на озоновый слой;
- воздействие на околоземное космическое пространство.

Оценки воздействия РН на окружающую среду проведены в [8, 9].

3.3.1 Согласно оценкам, при полете РН «Союз-2» этапа 1б в плотные слои атмосферы (до 50 км) выбрасывается, около 434,7 т продуктов сгорания (с учетом процессов догорания продуктов сгорания в атмосферном воздухе). Указанные выбросы составляют 82 % от общей массы продуктов сгорания, выбрасываемых при полете РН. За весь полет РН «Союз-2» в окружающую среду, ориентировочно, поступает 531 т продуктов сгорания (с учетом процессов догорания), в том числе окиси углерода - 28 т (5,4 %), окиси азота - 0,64 (0,12%).

Суммарные выбросы продуктов сгорания на один пуск при полете РКН до высоты 1 км составляют 43,6 т из них вещества, классифицируемые как загрязняющие, составляют менее 1 процента (0,31 т), остальное приходится на диоксид углерода и водяной пар. Выбросы загрязняющих веществ составят (кг): CO - 70,7; NO - 154,5; акролеин - 37,5; SO_2 - 9,2; сажа - 2,2; NO_2 - 5,8; CH - 8; формальдегид - 0,007.

Инв. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	353ПЗ71КК83-60088-1511 книга 3	Лист
						60

Согласно приведенным в [8, 9] результатам, рассеивания токсичных продуктов сгорания при старте РН «Союз-2», мгновенные концентрации *СО* и *NO* будут превышать ПДК_{МР}:

- на расстоянии 0,5 км в течение от 50 до 80 с с момента старта РН (максимальное значение мгновенной концентрации *СО* на данном расстоянии составляет порядка 3 ПДК_{МР} или около 0,04 ПДК_{МР} с учетом осреднения концентрации за 30 минутный интервал; максимальное значение мгновенной концентрации *NO* - 330 ПДК_{МРР} или около 4,5 ПДК_{МР} с учетом осреднения концентрации за 30 минутный интервал);

- на расстоянии 1 км в течение от 100 до 170 с с момента старта РН (максимальное значение мгновенной концентрации *СО* на данном расстоянии составляет порядка 0,5 ПДК_{МР} или около 0,01 ПДК_{МР} с учетом осреднения концентрации за 30 минутный интервал; максимальное значение мгновенной концентрации *NO* - 58 ПДК_{МР} или около 1,2 ПДК_{МР} с учетом осреднения концентрации за 30 минутный интервал);

- на расстоянии 1,5 км в течение от 150 до 250 с с момента старта РН (максимальное значение мгновенной концентрации *СО* на данном расстоянии составляет порядка 0,1 ПДК_{МР} или около 0,005 ПДК_{МР} с учетом осреднения концентрации за 30 минутный интервал; максимальное значение мгновенной концентрации *NO* составляет 19 ПДК_{МР} или около 0,55 ПДК_{МР} с учетом осреднения концентрации за 30 минутный интервал).

При этом значения концентраций, осреднённых за 30 минутный интервал, не превысят ПДК_{МР} для *СО* на расстояниях свыше 650 м от места старта, для *NO* - свыше 4,5 км.

Измерения концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе на границе СЗЗ стартового комплекса проводились в ходе ЛКИ КРК «Союз-2» [17-19]. Результаты измерений приведены в таблице 17.

Согласно полученным при измерениях результатам, в пробах атмосферного воздуха, отобранных на СК после пуска РН концентрации

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	353ПЗ71КК83-60088-1511 книга 3	Лист
						61

практически всех загрязняющих веществ были ниже предела обнаружения методов, которые использовались для проведения измерений. Исключение составили измеренные величины концентраций суммы углеводородов С12-С19 – они находились в пределах ПДК.

3.3.2 Согласно оценкам [8, 9], максимальное снижение показателя кислотности атмосферы рН до величин от 5,1 до 5,3 относительно фонового (рН= 5,6) может наблюдаться на расстояниях нескольких сот метров от места старта в течение 2 часов. Такое снижение показателя кислотности атмосферы при старте и полете рН не приведет к образованию кислотных облаков, туманов и кислотных дождей в районе расположения космодрома.

3.3.3 Старт и полет РКН «Союз-2» сопровождаются значительным акустическим воздействием на ОС, связанным, главным образом, с высокой скоростью истечения продуктов сгорания. В связи с этим, вблизи стартовой площадки (на расстояниях до нескольких километров) уровни шума очень велики - звуковые давления могут в несколько раз превышать максимальные величины для природного фона атмосферы.

Согласно оценкам [8, 9], максимальная величина эквивалентного (по энергии) уровня звукового давления при старте ракеты «Союз-2», может достигать до 130 дБА в интервале частот от 20 до 2000 Гц, длительность воздействия – до 20 секунд.

Измерения при стартах ракеты «Союз-2» уровня звукового давления в зоне расположения аварийно-спасательного формирования (рядом с площадкой 2.1) зафиксировали эквивалентные уровни звука от 88 до 92 дБА [17-19].

В городе Свободный, находящемся от СК на расстоянии около 30 км, уровни звукового давления не превышают фоновых.

Акустическое воздействие рН «Союз-2» на ОС при старте и полете является локальным и непродолжительным, при этом уровень акустического воздействия в районе расположения близлежащих

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	353ПЗ71КК83-60088-1511 книга 3	Лист
						62

селитебных зон не превысит установленных нормативной документацией нормативов.

3.3.4 Оценки воздействия запуска РН на озоновый слой проведены в [20, 21], согласно которым воздействие пусков РН «Союз-2» на озоновый слой связано, в основном с оксидом азота, образующегося в атмосферном воздухе в результате догорания продуктов сгорания двигателей РН. Изменение концентрации озона «в следе» РН имеет незначительный и непродолжительный характер - через время от 15 до 20 мин радиус «следа» с более, чем 20-процентным возмущением стратосферного озона составляет около 1 км. Эти флуктуации озона при пуске РН «Союз-2» локальны и не приводят к ухудшению экологической обстановки в районе космодрома «Восточный».

3.3.5 Оценка воздействия заимствованных изделий на околоземное космическое пространство

Заимствованные изделия, используемые для запуска МКА, воздействий на ОКП, связанных с его засорением «космическим мусором», не оказывают:

- третья ступень РН выводит полезную нагрузку (РБ «Фрегат» с фермой для МКА, СО и МКА) на «не замкнутую» орбиту и после ее отделения падает в предусмотренный район акватории Мирового океана;

- разгонный блок «Фрегат» после отделения от него КА (ферма и СО остаются пристыкованными к РБ), совершает маневр увода с орбиты с последующим входом в плотные слои атмосферы (длительность баллистического существования РБ при этом не превышает суток) или увод на орбиту захоронения согласно требованиям нормативной документации.

- конструктивное исполнение средств разделения и отделения обеспечивает отсутствие выбросов элементов конструкции в ОКП, предотвращает возможность столкновения разделяемых элементов.

Инв. № подл.	Подпись и дата
	Инв. № дубл.
Взам. инв. №	Подпись и дата
	Инв. № дубл.
Инв. № подл.	Подпись и дата
	Инв. № дубл.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	353П371КК83-60088-1511 книга 3	Лист
						63

Функционирование средств выведения МКА на ОКП воздействий не оказывают. После выполнения своих целевых задач они оперативно удаляются из ОКП.

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подпись и дата	353П371КК83-60088-1511 книга 3					Лист
										64
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

4 Теоретическая оценка воздействия космического комплекса «Аист» на окружающую среду при возникновении возможных аварийных ситуаций

4.1 Перечень возможных аварийных ситуаций на СЧ КК, которые могут привести к авариям с негативными для окружающей среды последствиями

4.1.1 Под аварийной ситуацией на КК понимается ситуация, которая может привести к аварии – к разрушению изделий космического комплекса и другого имущества, к воздействию опасных и/или вредных факторов, к гибели или причинению тяжелого вреда здоровью людей, причинению значительного необратимого ущерба имуществу и окружающей среде.

Причинами возникновения аварийных ситуаций с последующим развитием ее в аварию при эксплуатации технически сложных объектов могут являться нарушения работоспособности (отказы) объекта, нарушения технологии работ обслуживающим объект персоналом, а также нерасчетные воздействия на объект внешних факторов.

Потенциально наиболее экологически опасными составными частями КК «Аист» являются РБ «Фрегат» и РН «Союз-2» (большие объемы токсичных, пожаро-взрывоопасных КРТ, операции по заправке КРТ).

Аварии с данными изделиями РКТ и возможные их последствия подробно рассмотрены в материалах [20, 21]. В материалах настоящего проекта аварии с данными изделиями не рассматриваются.

4.1.2 Перечень возможных отказов МКА, вызванных не абсолютной надежностью его БА и систем, оценки тяжести возможных последствий отказов приведены в отчете по анализу, виду, последствий и критичности его отказов [24].

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подпись и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Согласно приведенным в отчете материалам, отказов, которые могут привести к аварийным ситуациям с разрушением изделия, к угрозе безопасности персонала или воздействию на компоненты окружающей среды (т.е. к аварии) при подготовке к запуску и при функционировании МКА не выявлено.

Поэтому ниже рассмотрены гипотетические случаи аварий, связанных с наличием в составе МКА и СО вредных и опасных факторов - наличием в тепловых трубах (ТТ) системы обеспечения теплового режима (СОТР) МКА аммиака, вещества 4-го класса опасности, а также наличием в средствах отделения и в СККА пиротехнических средств.

Кроме того, рассмотрена ситуация, связанная с возможным столкновением МКА, находящимся в ОКП с «объектами космического мусора».

Перечень таких аварий приведен в таблице 19.

Таблица 19 - Перечень гипотетических аварий с МКА

Авария	Причины аварии	Последствия аварии
Разгерметизация тепловых труб СОТР	1 Несанкционированные действия обслуживающего персонала	Загрязнение атмосферного воздуха аммиаком
Несанкционированное срабатывание пиросредств в средствах отделения МКА и СККА	1 Несанкционированные действия обслуживающего персонала; 2 Нарушение требований ЭД (ошибочные действия персонала).	Акустические воздействия на окружающую среду
Столкновение МКА с объектами космического мусора	1 Объективное наличие в ОКП объектов «космического мусора»	Увеличение засорённости ОКП фрагментами конструкции МКА

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------	-----	------	----------	-------	------	-----	------	----------	-------	------

4.2 Оценка воздействий возможных аварий на компоненты окружающей среды

4.2.1 Разгерметизация тепловых труб МКА.

В тепловых трубах для обеспечения теплового режима МКА содержится не более 1400 г аммиака (масса заправки тепловых труб в СОТР и в панелях корпуса МКА).

Оценки проведены для гипотетического случая – одновременная разгерметизация всех тепловых труб МКА с проливом всего количества имеющегося в них аммиака.

Расчет проводился по методике [25] для наихудшего случая состояния атмосферы: инверсия, скорость ветра 1 м/с, температура воздуха + 20 °С. Расчет показал, что глубина (радиус) зоны возможного заражения атмосферного воздуха при проливе жидкого аммиака в количестве 1400 г при указанных состояниях атмосферы не превышает 2,2 м, а время заражения – не более 1,4 часа.

Заправка ТТ проводится при их изготовлении, в процессе подготовки МКА на УТК работ с ТТ не проводится. Технология изготовления, сборки и испытаний ТТ сводит к минимуму вероятность их разгерметизации.

При разгерметизации одной-двух ТТ (одновременная разгерметизация всех ТТ в помещении УТК - практически невероятное событие) концентрация паров аммиака в помещении УТК не превысит ПДК для воздуха рабочей зоны (в одной ТТ содержится от 5 до 8 г аммиака, предельно-допустимая концентрация паров аммиака в воздухе рабочей зоны производственных помещений составляет 20 мг/м³).

Инв.№ подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв.№ дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	353ПЗ71КК83-60088-1511 книга 3	Лист 67
-----	------	----------	-------	------	--------------------------------	------------

4.2.2 Несанкционированное срабатывание пиросредств.

Пиросредства имеются:

- в средствах отделения МКА (каждое СО содержит в своем составе 4 пирозамка с двумя пиропатронами ПДО, в которых суммарно содержится 5,2 г взрывчатого вещества;

- в СККА – в пироклапанах (суммарно содержится 1,95 г взрывчатого вещества).

Общее количество взрывчатого вещества, находящегося в пиросредствах двух МКА и двух СО составляет 14,3 г.

При срабатывании пиросредств на окружающую среду будет оказываться только акустическое воздействие - при срабатывании пиросредств разлетающиеся конструктивные элементы СО и выбросы продуктов взрыва в окружающую среду отсутствуют (обеспечивается конструктивным исполнением СО).

Расчеты акустического воздействия проведены для случая взрыва взрывчатого вещества (ВВ) в количестве, равном общему количеству ВВ в двух МКА и их СО – 14,3 г.

Согласно расчетам по методике, изложенной в [22], избыточное давление при взрыве 14,3 г взрывчатого вещества составит более 0,1 кг/см² на расстояниях менее (ориентировочно) 3,2 м от взрыва (при этом возможны баротравмы персонала [27]), а на расстояниях более 4,25 м составит менее 0,07 кг/см² (безопасно для персонала [27]).

То есть, одновременное несанкционированное срабатывание всех имеющихся в составе МКА и СО пиросредств может привести к недопустимым воздействиям только на обслуживающий персонал, находящейся в непосредственной близости от сработавшего пиросредства. За пределами рабочей зоны недопустимых воздействий на персонал и на окружающую среду при несанкционированном срабатывании пиросредств оказываться не будет.

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подпись и дата	353ПЗ71КК83-60088-1511 книга 3					Лист
					Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	68

4.2.3 Столкновение МКА с объектами космического мусора

Столкновение МКА с объектами космического мусора может привести к его отказу, а при соударении с достаточно крупными объектами (размером 10 см и более) – и к разрушению изделия с его фрагментацией.

Расчет вероятности столкновения МКА с объектами космического мусора за срок орбитального функционирования 5 лет проведен по методике, изложенной в [28].

Расчеты проводились в предположении о неблагоприятном прогнозе роста засоренности ОКП (значение «коэффициента технической политики» принималось равным 1,5, что соответствует гипотезе о «стремительном росте запусков КА вследствие развития технологий миниатюризации» [28]) для варианта функционирования МКА на наиболее засоренной из рассматриваемых в проекте рабочих орбит - орбите со средней высотой 490 км и наклоном 97° [1].

Результаты расчетов приведены в таблице 20.

Таблица 20 - Вероятность столкновения МКА с КО за срок орбитального функционирования.

Размеры КО, см	От 1,0 до 2,5	От 2,5 до 5,0	От 5 до 10	От 10 до 20	Свыше 20
Средняя масса КО, г	7,9	77,3	$6,1 \times 10^2$	$4,9 \times 10^3$	$3,0 \times 10^5$
Вероятность столкновения с КО	0,017	0,0031	0,00098	0,00029	0,00046
Вероятность столкновения с КО размерам не менее 1 см составляет 0,021; Вероятность столкновения с КО размерам не менее 5 см составляет 0,0017; Вероятность столкновения с КО размерам не менее 10 см составляет 0,00075.					

Как следует из таблицы 20, вероятность столкновения МКА с КО, размеры которых 1 см и более, составляет около 2%, что можно считать (с учетом принятых исходных данных о неблагоприятном прогнозе роста

Подпись и дата
Инв.№ дубл.
Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв.№ подл.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	353ПЗ71КК83-60088-1511 книга 3	Лист 69
-----	------	----------	-------	------	--------------------------------	------------

засоренности ОКП) уровнем приемлемого риска для функционирования МКА.

Результаты расчетов вероятности столкновения МКА с объектами космического мусора за срок его баллистического существования (12,8 лет – срок самоторможения МКА с указанной выше РО до входа в плотные слои атмосферы [1]) приведены в таблице 21.

Таблица 21 - Вероятность столкновения изделия с КО, размеры которых не менее 10 см за срок самоторможения МКА

Размеры КО, см	От 10 до 20	Свыше 20
Средняя масса КО, кг	4,9	300
Плотность, г/см ³	3,7	3,9
Вероятность столкновения с КО	0,00069	0,0015
Вероятность столкновения с КО размером более 10 см составляет 0,0022.		

Как следует из таблицы 21, вероятность столкновения изделия с КО, размеры которых более 10 см составляет около 0,22 %, то есть столкновение МКА с его разрушением на фрагменты за время его самоторможения является практически невероятным событием.

Из изложенного следует, что в результате запуска двух МКА общая популяция космического мусора увеличится, вероятнее всего, на два техногенных объекта на срок до 12,8 лет, то есть практически не изменится (увеличится менее, чем на 0,01 % на указанный срок нахождения его в околоземном космическом пространстве).

Инва.№ подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инва.№ дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	353ПЗ71КК83-60088-1511 книга 3	Лист 70
-----	------	----------	-------	------	--------------------------------	------------

4.3 Меры и решения по предупреждению возникновения возможных аварийных ситуаций при эксплуатации СЧ КК

4.3.1 В общем случае, при возникновении нештатной или аварийной ситуации в ходе подготовки изделий РКТ к запуску на космодроме Восточный принят следующий порядок работ.

Работа на составной части изделия (его системе, агрегате), на которой произошла такая ситуация, прекращается до устранения этой ситуации. При этом на остальных системах (агрегатах) работы могут быть продолжены по решению руководителя работ (при выполнении условий их безопасного выполнения).

Работы по выходу из нештатной ситуации организует руководитель работ, соблюдая порядок и технологическую последовательность выполнения операций, указанную в эксплуатационной документации. Сокращать установленный объем и изменять порядок и технологию выполнения работ запрещается.

Все работы выполняются только по командам руководителя работ с последующим докладом об их выполнении. Запрещается подавать команду на выполнение очередной операции без получения доклада о выполнении предыдущей операции.

При отыскании и устранении неисправностей допускается использовать только исправное и аттестованное оборудование, приборы, инструмент и приспособления, предусмотренные эксплуатационной документацией, в том числе, при необходимости, из комплекта ЗИП.

В процессе выполнения работ на рабочих местах находится только эксплуатирующий персонал, непосредственно занятый в работе.

При отыскании и устранении неисправностей принимаются меры, исключающие возможность возникновения других нештатных ситуаций.

Инд.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инд.№ дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	353ПЗ71КК83-60088-1511 книга 3	Лист
						71

После устранения неисправности запись об этом с указанием характера неисправности и способа ее устранения заносится в журнал на изделие и в формуляр соответствующей системы (агрегата).

4.3.2 Меры по обеспечению безаварийности и экологической безопасности входящих в состав КК «Аист» разгонного блока «Фрегат» и РН «Союз-2» этапа 1б подробно рассмотрены в материалах ОВОС КРК «Союз-2» на космодроме Восточный [8, 20].

Достаточность и эффективность мер подтверждены Заключениями ГЭЭ [9, 21, 29] и результатами подготовки к запускам и запусками РН «Союз-2» с РБ «Фрегат» с космодрома Восточный - за время эксплуатации РН и РБ на космодроме аварийных ситуаций с негативными воздействиями на окружающую среду зафиксировано не было.

В настоящих материалах меры по обеспечению экологической безопасности разгонного блока «Фрегат» и РН «Союз-2» этапа 1б не рассматриваются.

4.3.3 Исключение возможности возникновения рассмотренных в п.п. 4.2.1, 4.2.2 ситуаций при проведении работ по подготовке МКА и СО к запуску осуществляется конструктивными и технологическими решениями, заложенными в КД и ЭД данных изделий:. К таким решениям относятся следующие:

- исключением возможности неправильной сборки, неправильного подключения кабелей во время обслуживания, регламентных работ и ремонта систем, агрегатов МКА, исключению возможности неправильной стыковки соединителей в приборах во время сборки МКА;
- обеспечением защиты МКА от статического электричества металлизацией и заземлением его составных частей в соответствии с требованиями ГОСТ 19005-81;
- исключением несанкционированного срабатывания пиросредств, для чего предусмотрены следующие меры:

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подпись и дата	353ПЗ71КК83-60088-1511 книга 3					Лист
										72
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						Формат А4

а) целостность пиросредств и электрических цепей проверяется на заводе-изготовителе и ТК безопасными токами обтекания согласно ЭД на них;

б) электрическая схема обтекания электрических цепей пиросредств обеспечивает подачу безопасного тока, предусматривает защиту от подачи тока, превышающего ток обтекания;

в) электрические цепи пиросредств запитываются током к моменту срабатывания пиросредств. Момент формирования электрических цепей максимально приближен к моменту выдачи штатных команд на срабатывание пиросредств (до подготовки электрических цепей они не запитаны током).

- исключением возможности самопроизвольного срабатывания пиросредств при транспортировании СО (электрические цепи пиросредств экранированы и отсоединены от источников питания, СО заземлены на корпус транспортного контейнера; ударные воздействия, вибрация не приводят к срабатыванию пиросредств);

- разработкой пирозамков с учетом требований по безопасности, выполнение которых подтверждается прочностными расчетами и испытаниями;

- обеспечением достаточной прочности и герметичности тепловых труб СОТР МКА;

- обеспечением надежности и безотказности подъемно-транспортного и механо-сборочного оборудования, используемого при работах с МКА и СО, проведением периодических испытаниями и освидетельствований в соответствии с действующими нормативными документами;

- включением в ЭД, с целью предотвращения ошибочных и несанкционированных действий персонала, требований о контроле порядка и

Инв.№ подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв.№ дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	353ПЗ71КК83-60088-1511 книга 3	Лист
						73

технологии выполнения работ руководителем работ, требований о проведении работ только обученным и квалифицированным персоналом.

Аналогичные мероприятия и технические решения по исключению возможности возникновения нештатных ситуаций используются и на других изделиях разработки АО «РКЦ «Прогресс». Достаточность и эффективность этих мероприятий подтверждена в ходе эксплуатации данных изделий, включая эксплуатацию на космодромах Плесецк и Байконур.

4.3.4 Столкновение с техногенным объектом (объектом космического мусора) может привести к нарушению целостности конструкции МКА, его разрушению и образованию в ОКП поля осколков из его фрагментов.

Количество фрагментов, осколков МКА, которые могут образоваться при его соударении с техногенным объектом зависит от многих факторов, в том числе наличия на МКА источников энергии, повреждение которых может привести к их взрывному разрушению и дополнительному выбросу в ОКП фрагментов (осколков) конструкции МКА.

Наличие на МКА источников энергии необходимо для обеспечения его штатного функционирования. Поэтому на этапе штатного функционирования МКА исключить риск взрывного разрушения источников энергии вследствие соударения МКА с КО не представляется возможным.

После выполнения МКА программы полета, источники энергии на борту МКА не нужны. Поэтому перед началом пассивного баллистического существования МКА предусматривается пассивация имеющихся на нем источников энергии (технические решения по пассивации энергосодержащих систем МКА приведены в п. 5.7). Пассивация осуществляется по командам с НКУ.

Выполнение предусмотренных мер по пассивации энергосодержащих систем МКА позволит исключить взрывное разрушение МКА вследствие действия факторов космического пространства и образование в ОКП

Интв.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Интв.№ дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	353ПЗ71КК83-60088-1511 книга 3	Лист
						74

дополнительных фрагментов конструкции МКА, в том числе при его соударении с элементами космического мусора.

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подпись и дата	353П371КК83-60088-1511 книга 3					Лист
										75
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						Формат А4

5 Охрана окружающей среды при наземной подготовке МКА

5.1 Охрана атмосферного воздуха

В составе МКА отсутствуют вредные и опасные вещества, воздействующие на атмосферный воздух при его наземной подготовке. Технология работ по подготовке МКА к запуску также не предполагает использования таких веществ.

Разработка дополнительных мероприятий по охране атмосферного воздуха при подготовке МКА к запуску не требуется.

5.2 Охрана поверхностных и подземных вод

Воздействие на поверхностные и грунтовые воды при наземной подготовке МКА на космодроме оказывается за счет потребления воды на производственно-бытовые нужды и сброса хозяйственно-бытовых вод. Промстоки, содержащие КРТ, при подготовке МКА к запуску не образуются, а потому сброс их в систему бытовой канализации или в окружающую среду не возможен.

Подготовка МКА на космодроме Восточный предусматривает использование существующих, функционирующих в настоящее время в интересах космодрома в целом инженерных систем, в том числе, систем водоснабжения и канализации. Источниками водоснабжения площадок, на которых размещаются объекты космодрома, служат подземные воды, забираемые существующими скважинами.

При штатном функционировании оборудования, задействованного при подготовке МКА, каких-либо сбросов загрязняющих веществ в канализацию не предусматривается. Предусматривается только водоотведение от бытовых помещений в сооружениях пребывания персонала. То есть, попадание загрязненных непосредственно при

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подпись и дата	353ПЗ71КК83-60088-1511 книга 3					Лист
					Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	76

подготовке изделия вод в поверхностные и грунтовые воды космодрома исключено.

Для сведения степени воздействия на поверхностные и подземные воды к минимуму на космодроме предусмотрены технологические системы с оборотными системами водоснабжения, контроль за состоянием оборудования сооружений биологической очистки бытовых сточных вод экологической службой космодрома.

Вышеизложенное позволяет сделать вывод о том, что подготовка МКА не приведет к увеличению объемов водопотребления и водоотведения на территории космодрома Восточный и не ухудшит качество поверхностных и подземных вод в регионе.

5.3 Охрана почв

Химическое загрязнение почвенно-растительных покровов в районе размещения объектов наземной инфраструктуры космодрома при подготовке МКА отсутствует.

5.4 Защита от шума

Акустическое воздействие на окружающую среду при подготовке МКА к запуску отсутствует. Специальных мер по защите окружающей среды от шума не требуется.

5.5 Охрана животного мира

Так как для обеспечения эксплуатации МКА не потребуется отведения новых участков местности, следует ожидать, что сокращение мест обитания животных и сокращение площадей, занятых естественной растительностью, не произойдет.

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	353ПЗ71КК83-60088-1511 книга 3	Лист
						77

Уровни электромагнитного воздействия от РЭС МКА не превышают допустимых норм (для населения) уже на расстояниях десяти-двенадцати сантиметров от источников излучения, находящихся в составе МКА.

В связи с вышеуказанным проведение специальных мероприятий по охране животного мира при наземной подготовке МКА не требуется.

5.6 Обращение с отходами

5.6.1 Обращение с отходами, образующимися при подготовке МКА на космодроме Восточный, будет осуществляться в соответствии с договорами, ежегодно заключаемыми АО «ЦЭНКИ» (филиалом АО «ЦЭНКИ» - «КЦ «Восточный») с региональным оператором. Региональный оператор (ООО «Спецавтохозяйство», лицензия от 28 октября 2019 г. №2700390, на 2023г - договор от 13 февраля 2023г №677) принимает ТКО, обеспечивает их транспортирование, обработку, обезвреживание, захоронение в соответствии с законодательством РФ за плату, определенную условиями договора.

ТКО на всех площадках космодрома собираются в контейнеры, вывозятся региональным оператором для дальнейшего захоронения на Свободненский полигон ТКО №28-00007-3-00133-18022015, Амурская область, г. Свободный, 6-ой км трассы Свободный - Петропавловка, участок с кадастровым номером 28:05:010303:2 (исх. филиала АО «ЦЭНКИ» - «КЦ «Восточный» от 09.03.2023 № 392-520).

Отведение бытовых стоков предусмотрено в бытовую канализацию с последующим сбросом на очистные сооружения хозяйственно-бытовых сточных вод.

Дополнительных мер и решений по обращению на космодроме с отходами при наземной подготовке МКА к запуску не требуется.

5.6.2 Обращение с отходами, образующимися при эксплуатации ЦУП и НСУПОИ МКА, располагающимися на территории АО «РКЦ «Прогресс», осуществляется в порядке, принятом в АО «РКЦ «Прогресс».

Инва.№ подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инва.№ дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	353ПЗ71КК83-60088-1511 книга 3	Лист
						78

Порядок временного накопления, транспортировки и передачи на размещение отходов производства и потребления, порядок учета и контроля за обращением с отходами в подразделениях общества организован внутренними организационно-техническими документами общества [15, 16].

Дополнительных мер и решений по обращению на космодроме с отходами при эксплуатации ЦУП и НСУПОИ МКА не требуется.

5.7 Ограничение засорения ОКП

Требования по ограничению засорения ОКП при функционировании изделий космической техники приведены в ГОСТ Р 52925-2018 [12].

Уменьшение влияния запуска и функционирования МКА на засорение околоземного космического пространства в соответствии с указанным ГОСТом обеспечивается мерами и решениями, приведёнными в таблице 22.

Таблица 22 - Мероприятия по ограничению засорения околоземного космического пространства в ходе орбитального существования МКА

Требования ГОСТ Р 52925-2018	Мероприятия, реализуемые на МКА
Предотвращение образования космического мусора в процессе проведения штатных операций	Отсутствие отделяемых в ОКП элементов конструкции, операционных элементов при орбитальном функционировании МКА
Предотвращение непреднамеренных разрушений в процессе функционирования	Пожаро-взрывобезопасное исполнение бортовых систем МКА. В процессе анализа видов последствий и критичности отказов МКА, не выявлено отказов, способных привести к случайным разрушениям.
Предотвращение преднамеренных разрушений	Технические и конструктивные решения, заложенные при разработке МКА, не предусматривают возможность его преднамеренного разрушения.
Предотвращение столкновений с космическими объектами	Безударное отделение МКА от РБ, увод РБ с орбиты выведения. На МКА предусмотрен маневр уклонения в случае опасного сближения с КО

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подпись и дата						Лист 79
					353ПЗ71КК83-60088-1511 книга 3					
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

Завершение орбитального существования МКА осуществляется пассивным баллистическим существованием (самоторможением в атмосфере).

Согласно [1], срок пассивного баллистического существования МКА с рабочей орбиты (РО) до входа в плотные слои атмосферы составит:

- от 0,25 до 3,3 года для РО с $H_{ср} = 400$ км;
- от 1,3 до 12,8 лет для РО с $H_{ср} = 490$ км,

в зависимости от солнечной активности и фактической ориентации МКА.

Указанные длительности пассивного баллистического существования МКА отвечают требованиям ГОСТ Р 52925-2018 по ограничению засорения ОКП (длительность нахождения на низкой околоземной орбите отработавшего свой срок КА не должна превышать 25 лет).

Для уменьшения риска разрушения МКА в ходе его баллистического существования под действием факторов космического пространства, перед началом его баллистического существования осуществляется «пассивация» (удаление запасов энергии) его энергосодержащих систем:

- разрядка аккумуляторных батарей СЭП и предотвращение их заряда (размыкание зарядных линий);
- удаление остатков рабочего тела (газа ксенона) из бака СККА;
- выключение СУД, обеспечивающее прекращение вращения (разгрузку) управляющих двигателей – маховиков.

Перечисленные меры соответствуют требованиям ГОСТ Р 52925-2018 по ограничению техногенного засорения ОКП.

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подпись и дата					
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	353П371КК83-60088-1511 книга 3				Лист
									80

6 Наличие неопределенностей при проведении ОВОС. Предложения по программе послепроектного анализа экологических характеристик космического комплекса и экологического мониторинга в позиционном районе космодрома

6.1 Наличие неопределенностей при проведении ОВОС КК

Имеющиеся в составе СЧ КК «Аист» виды вредных и опасных воздействующих на ОС факторов определены в соответствии с конструкторской документацией на эти СЧ и традиционны для изделий РКТ.

Характеристики уровней воздействий на ОС вредных и опасных факторов СЧ КК «Аист» при проведении ОВОС определялись с использованием апробированного методического аппарата, принятого в промышленной экологии.

Поэтому при проведении ОВОС КК «Аист» неопределенности в определении воздействий на окружающую среду отсутствуют.

6.2 Предложения по программе послепроектного анализа экологических характеристик космического комплекса и экологического мониторинга в позиционном районе космодрома

6.2.1 Вопросы производственного и экологического контроля функционирования космодрома «Восточный» решаются эксплуатирующей космодром организацией (филиал АО «ЦЭНКИ» - «КЦ «Восточный»).

В рамках экологического мониторинга позиционного района космодрома «Восточный» проводятся, в частности:

1) экологический мониторинг технического комплекса (площадка №2), предусматривающий:

а) при проведении работ на ЗНС с РБ «Фрегат»:

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	353ПЗ71КК83-60088-1511 книга 3	Лист 81
-----	------	----------	-------	------	--------------------------------	------------

- отбор проб атмосферного воздуха и почвы до, во время и после заправки РБ «Фрегат»;

- инструментальные измерения атмосферного воздуха до и во время заправки;

- лабораторные испытания проб атмосферного воздуха и почвы;

- измерение акустических шумов (уровней звукового давления) при работе агрегатов нейтрализации паров и промстоков КРТ

б) при проведении работ на УТК РКН 371ТР41:

- отбор проб атмосферного воздуха и почвы до и после проведения работ;

- инструментальные измерения атмосферного воздуха до и после проведения работ;

- лабораторные исследования проб атмосферного воздуха и почвы;

- измерение акустических шумов (уровней звукового давления) при работе ДЭС;

2) экологический мониторинг стартового комплекса 371СК14 (площадки № 1):

- отбор проб атмосферного воздуха и почвы до начала работ и после проведения пуска РКН;

- инструментальные измерения атмосферного воздуха до заправки, во время заправки и после заправки РН;

- лабораторные исследования проб атмосферного воздуха и почвы;

- измерение напряжённости электромагнитного поля;

- измерение акустических шумов (уровней звукового давления) во время пуска.

6.2.2 В ходе выполнения вышеперечисленных мониторинговых работ на космодроме контролируются наличие:

- в атмосферном воздухе - концентраций НДМГ, диоксида серы, диоксида азота, оксида азота, формальдегида, суммы углеводородов С12-С19, бенз(а)пирена и оксида углерода;

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подпись и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

353П371КК83-60088-1511 книга 3

Лист

82

- в пробах почвы - концентраций: НДМГ, НДМА, нитрат и нитрит-ионов, формальдегида, бенз(а)пирена, показателя рН.

6.2.3 Вышеперечисленные работы позволяют оценить влияние на окружающую среду космодрома процессов подготовки к запуску и запуска РБ «Фрегат», РН «Союз-2», использующихся в составе КК «Аист» для запуска МКА.

Вновь разрабатываемые элементы КК «Аист», как показано в настоящих материалах, практически не имеют в своем составе вредных и опасных для окружающей среды факторов (не более 1400 г аммиака особой чистоты (4 класс опасности) в МКА, источники радиоизлучения невысокой мощности в БА МКА, электролит в аккумуляторных батареях МКА и незначительное количество взрывчатого вещества (в СККА КА содержится 1,95 г и в СО - 5,2 г).

Воздействие на окружающую среду космодрома указанных вредных и опасных для окружающей среды факторов при штатной эксплуатации исключается конструктивным исполнением МКА и его систем и технологией проведения работ.

Существующие на космодrome Программы экологического мониторинга и производственного контроля, основное содержание которых приведено выше, достаточны для проведения контроля воздействия, проверки сделанных прогнозов и послепроектного анализа экологических характеристик КК «Аист».

В связи с этим специальных исследований последствий реализации проекта создания и эксплуатации КК «Аист», эффективности выбранных мер по предотвращению и (или) уменьшению его воздействия на ОС не требуется.

Разработка отдельной программы экологического мониторинга и программы производственного контроля эксплуатации на космодrome СЧ КК «Аист», а также программы для послепроектного анализа экологических характеристик КК не предполагается.

Инв.№ подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв.№ дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

353ПЗ71КК83-60088-1511 книга 3

Лист
83

7 Резюме

7.1 Космический комплекс «Аист» разрабатывается в соответствии с ТТЗ Государственного заказчика на ОКР «Создание космического комплекса дистанционного зондирования Земли стереоскопической съемки» (шифр ОКР: «Аист»), и с ТТЗ на ОКР «Создание составных частей космического комплекса «Аист» для обеспечения транспортирования, группового запуска малых космических аппаратов «Аист-2Т» и проведение летных испытаний космического комплекса «Аист» с двумя МКА «Аист-2Т» (Шифр ОКР: «Аист-запуск-ЛИ»).

Государственным заказчиком КК «Аист» является Государственная корпорация по космической деятельности «Роскосмос» (Госкорпорация «Роскосмос»).

Головной разработчик космического комплекса «Аист» - акционерное общество «РКЦ «Прогресс» (АО «РКЦ «Прогресс»).

7.2 В состав КК «Аист» входят:

- вновь создаваемые составные части, являющиеся «новой техникой»:

- а) МКА «Аист-2Т»;
- б) средства отделения (СО) МКА «Аист-2Т»;
- в) комплект транспортного оборудования (для СО и МКА);
- г) СПО МКА;
- д) стенд ГК;
- е) НКУ (модернизируется из состава НСУПОИ МКА «Аист-2Д»).

- заимствованные изделия, используемые при проведении лётных испытаний и эксплуатации КК в готовом виде по разработанной в рамках других ОКР КД:

- НКУ на базе ЦУП АО «ЦНИИмаш»¹⁾;
- средства ЕТРИС ДЗЗ²⁾;

Инва.№ подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв.№ дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	353ПЗ71КК83-60088-1511 книга 3	Лист
						84

- средства КНС «ГЛОНАСС»³⁾;
- РН «Союз-2» этапа 1б 372РН17⁴⁾ (из состава КРК «Союз-2» 371КК62);
- универсальный РБ «Фрегат»⁵⁾ (из состава КРБ «Фрегат» 371КК41);
- переходной отсек РБФСТМ⁵⁾ (из состава КРБ «Фрегат» 371КК41);
- ферма⁶⁾ для двух МКА;
- головной обтекатель 81КС⁶⁾;
- УТК КРК на космодроме «Восточный» 371ТА81⁷⁾ (из состава УТК КРК привлекаются унифицированный технический комплекс КА РКН «Союз-2» 371ТА15 и унифицированный технический комплекс КГЧ РКН «Союз-2» 371ТА41 для проведения летных испытаний КК «Аист»)
- КРК «Союз-2» на космодроме «Восточный» 371КК62⁷⁾ (из состава КРК привлекаются унифицированный технический комплекс РКН «Союз-2» 371ТР41 и унифицированный технический комплекс РН «Союз-2» 371ТР40 для проведения летных испытаний КК «Аист»).

Примечания:

- 1) Создается в рамках ОКР «Центр-2025» (2025);
- 2) Имеется положительное Заключение экспертной комиссии государственной экологической экспертизы проекта технической документации на создание и эксплуатацию космического комплекса «АИСТ-2». – Департамент Федеральной службы по надзору в сфере природопользования по Центральному федеральному округу, приложение к Приказу от 29.10.2015 № 133-Э;
- 3) При функционировании МКА используется создаваемое КНС «Глонасс» радионавигационное поле;
- 4) Имеется положительное Заключение экспертной комиссии государственной экологической экспертизы проекта технической документации по замене топлива Т-1 на горючий нафтил в космическом ракетном комплексе «Союз-2» на космодроме «Восточный». - Межрегиональное управление Росприроднадзора по Московской и Смоленской областям, приложение к Приказу от 12.08.2022 №24-Э;
- 5) Имеется положительное Заключение экспертной комиссии государственной экологической экспертизы проекта технической документации на

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

353П371КК83-60088-1511 книга 3

комплекс разгонного блока «Фрегат». – Департамент Росприроднадзора по Центральному федеральному округу, приложение к Приказу от 31.10.2017 № 68-Э;

6) Используются из состава ранее разработанных изделий;

7) Имеется положительное Заключение экспертной комиссии государственной экологической экспертизы проекта технической документации на создание и эксплуатацию КРК «Союз-2» на космодроме «Восточный». - Департамент Федеральной службы по надзору в сфере природопользования по Центральному федеральному округу, приложение к Приказу от 29.10. 2015 №132-Э.

Заимствованные изделия, которые применяются в составе КК «Аист» в готовом виде, не являются «новой техникой» и поэтому рамках настоящего проекта как объекты ГЭЭ не рассматриваются.

7.3 Подготовка МКА к запуску и запуск МКА проводятся с космодрома «Восточный» с использованием его существующей инфраструктуры.

Запуск МКА осуществляется РН «Союз-2» этапа 1б с РБ «Фрегат» группой из 2 изделий.

7.4 Предметом оценки воздействия на окружающую среду является КК «Аист», включая процесс подготовки МКА «Аист-2Т» к запуску на космодроме «Восточный».

Материалы ОВОС КК «Аист» разработаны в соответствии с Федеральным Законом № 174-ФЗ и «Требованиями к материалам оценки воздействия на окружающую среду», утвержденными Приказом Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 1 декабря 2020г №999.

Для проведения ОВОС использовался методический аппарат, принятый в промышленной экологии.

В результате проведенной работы были получены следующие основные результаты:

1. Экологическая безопасность КК «Аист» обеспечивается

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	353ПЗ71КК83-60088-1511 книга 3	Лист
						86

конструктивным исполнением его элементов, технологией проведения работ, организационными и техническими решениями, направленными на исключение возможности возникновения аварийных ситуаций при подготовке МКА «Аист-2Т» к запуску.

Входящие в состав КК заимствованные изделия, используемые при проведении лётных испытаний и эксплуатации КК в готовом виде по разработанной в рамках других ОКР КД, имеют положительные заключения ГЭЭ.

2. Вредные и опасные для окружающей среды и персонала факторы содержатся в небольших количествах во вновь разрабатываемом МКА «Аист-2Т» - аммиак особой чистоты (не более 1400 г), в СО и СККА МКА - взрывчатые вещества (суммарно в 7,15 г). При подготовке МКА на УТК КГЧ включаются РЭС в технологическом режиме с излучением в эфир (мощность излучения менее 0,02 Вт).

3. При наземной подготовке МКА и СО к запуску воздействие опасных и вредных факторов на объекты окружающей среды за пределами рабочей зоны не оказывается.

4. При подготовке МКА к запуску будет образовываться ориентировочно 238,8 кг твердых отходов производства и потребления (IV и V класс опасности, малоопасные и не опасные). Обращение с отходами на космодроме Восточный осуществляется в соответствии с договорами, ежегодно заключаемыми АО «ЦЭНКИ» (филиалом АО «ЦЭНКИ» - «КЦ «Восточный») с региональными операторами.

Плата за негативное воздействие на окружающую среду при размещении ТКО, образующихся при подготовке МКА составит, ориентировочно, 737,62 руб (в ценах 2022г).

5. При запуске двух МКА общая популяция космического мусора практически не изменится (увеличится менее, чем на 0,01 % на срок до 12,8 лет).

Инв.№ подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв.№ дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	353ПЗ71КК83-60088-1511 книга 3	Лист
						87

6. В случае возникновения аварийных ситуаций при транспортировке МКА на космодром и его внутри космодромных перевозках, приводящих к разгерметизации тепловых труб МКА с проливом всего количества аммиака, радиус зоны загрязнения атмосферного воздуха аммиаком не превысит 2,2 м, а время заражения – не более 1,4 часа.

Воздействия электромагнитных полей при несанкционированном включении РЭС МКА при подготовке к запуску не превышает допустимого по санитарным нормам уровня для населения на расстоянии более 13 см от МКА.

Несанкционированное срабатывание пиросредств во время проведения работ с СО и МКА может привести к баровоздействиям на обслуживающий персонал, находящейся в непосредственной близости (до 3,2 м) от пиросредств.

Воздействий на окружающую среду при аварийных ситуациях в ходе наземной подготовки СО и МКА за пределами рабочей зоны не оказывается.

7. Допустимые (безопасные) уровни напряженности ЭМП при работе передатчика наземной станции управления НКУ достигаются на расстоянии более 16 м от ее антенны. То есть, за пределами производственной зоны недопустимых электромагнитных воздействий НСУ не оказывает.

Излучения НСУ за пределами разрешённой пространственной зоны исключается конструктивным исполнением ее антенны.

8. При эксплуатации ЦУП и НСУПОИ образуются отходы производства и потребления IV класса опасности. НКУ - 0,28 т/год (1,42 т за срок эксплуатации КК), НСУПОИ - 82,4 кг/год (494,4 кг за срок испытаний и эксплуатации НСУПОИ).

ЦУП и НСУПОИ размещаются на площадях АО «РКЦ «Прогресс». Обращение с отходами, образующимися при эксплуатации ЦУП и НСУПОИ осуществляется в порядке, принятом в АО «РКЦ «Прогресс».

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	353ПЗ71КК83-60088-1511 книга 3	Лист
						88

9. Предусмотренные на элементах комплекса мероприятия и технические решения позволят практически исключить возможность возникновения нештатных и аварийных ситуаций, приводящих к воздействиям на окружающую среду.

7.5 Приведенные материалы позволяют сделать заключение, о том, что эксплуатация вновь создаваемых объектов «новой техники» КК «Аист», включая подготовку МКА, СО на космодроме «Восточный» к запуску, практически не оказывает воздействия на окружающую среду районов эксплуатации составных частей КК, в том числе космодрома.

Допустимость эксплуатации в составе КК «Аист» заимствованных изделий, используемых при проведении лётных испытаний и эксплуатации КК в готовом виде по разработанной в рамках других ОКР конструкторской документации, подтверждается положительными заключениями ГЭЭ на проекты их создания и эксплуатации, их летными испытаниями и эксплуатацией.

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

353П371КК83-60088-1511 книга 3

Лист
89

Библиография

1. Проект технической документации на космический комплекс «Аист». Книга 1. Общая характеристика космического комплекса. 353П371КК83-60088-1511 книга 1. – АО «РКЦ «Прогресс», 2024

2. Санитарные правила и нормы. СанПиН 1.2.3685-21. "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания" (с изменениями на 30 декабря 2022 года). Утв. постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 января 2021 года № 2.

3. Гигиенические требования к размещению и эксплуатации передающих радиотехнических объектов. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. СанПиН 2.1.8/2.2.4.1383-03 (с изменениями на 19 декабря 2007 года). – М.; Минздрав России, 2003г

4. Сборник удельных показателей образования отходов производства и потребления. – М.: Госкомэкология, 1999. – 55с.

5. Систер В.Г., Мирный А.Н., Скворцов Н.Ф., Абрамов Н.Ф., Никогосов Х.Н. Твердые бытовые отходы. Справочник. – М.: 2001 г.

6. Договор № 677 от 22 марта 2022г между ООО «Спецавтохозяйство» и АО «ЦЭНКИ» на оказание услуг по обращению с твердыми коммунальными отходами. - г. Свободный, Амурская обл., 2022г

7. О предоставлении дополнительных ИД по обращению с отходами. – Филиал АО «ЦЭНКИ» - «КЦ «Восточный», исх. от 09.03.2023 № 392-520.

8. Проект технической документации по замене топлива Т-1 на горючее нафтил в космическом ракетном комплексе «Союз-2» на космодроме «Восточный». Книга 2. Теоретическая оценка воздействия ракеты - носителя «Союз-2» на компоненты окружающей среды при подготовке к запуску и в полете. 353П371КК62-57380-1511 книга 2. АО «РКЦ «Прогресс», 2021г

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
--------------	----------------	--------------	--------------	----------------

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	353П371КК83-60088-1511 книга 3	Лист
						90

9. Заключение экспертной комиссии государственной экологической экспертизы проекта технической документации по замене топлива Т-1 на горючее нафтил в космическом ракетном комплексе «Союз-2» на космодроме «Восточный». - Приложение к Приказу от 12.08.2022г №24-Э Межрегионального управления Росприроднадзора по Московской и Смоленской областям.

10. Проект технической документации на космический комплекс «Аист». Книга 2. Описание окружающей среды, которая может быть затронута намечаемой деятельностью. 353П371КК83-60088-1511 книга 1. – АО «РКЦ «Прогресс», 2024

11. Изделие 372А325. Материалы радиочастотной заявки на выделение полос радиочастот РЭС МКА, 353П372А325–57601–1511. – АО «РКЦ «Прогресс, 2021г.

12. ГОСТ Р 52925-2018. Изделия космической техники. Общие требования к космическим средствам по ограничению техногенного засорения околоземного космического пространства. – М.: Стандартинформ, 2018г.

13. Ежеквартальный отчет NASA «Orbital Debris Quarterly News (Volume 26, Issue 4, December 2022) ». – www.novosti-kosmonavtiki.ru, 11.12.2022г.

14. «Методика расчёта объемов образования отходов. МРО-10-01. Отходы при эксплуатации офисной техники. // В «Сборнике методик по расчёту объёмов образования отходов». -Санкт-Петербург, 2004

15. Инструкция № 2845 - 66 – 2019 об организации порядка временного накопления и транспортировки отходов производства. – АО «РКЦ «Прогресс», 2019.

16. СТО 43892776-0066-2019. Стандарт организации. Система экологического менеджмента. Организация работ по охране окружающей

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	353П371КК83-60088-1511 книга 3	Лист
						91

среды и производственному контролю за соблюдением природоохранного законодательства. – АО «РКЦ «Прогресс», 2019.

17. Сводный отчет № 1-03/21 о результатах оценки воздействия КРК 371КК62 на окружающую среду в ходе подготовки и запуска РКН с космодрома «Восточный», состоявшегося 18.12.2020 г.- АО «ЦЭНКИ», 2021г.

18. Сводный отчет № 21-03/21 о результатах оценки воздействия КРК 371КК62 на окружающую среду в ходе подготовки и запуска РКН с космодрома «Восточный», состоявшегося 28.05.2021 г. - АО «ЦЭНКИ», 2021г.

19. Сводный отчет № 27-03/21 о результатах оценки воздействия КРК 371КК62 на окружающую среду в ходе подготовки и запуска РКН с космодрома «Восточный», состоявшегося 01.07.2021г. - АО «ЦЭНКИ», 2021г.

20. Оценка воздействия КРК «Союз-2» с РБ «Фрегат» и БВ «Волга» на окружающую среду при его эксплуатации на космодроме «Восточный». Том 1. Воздействие КРК «Союз-2» с РБ «Фрегат» и БВ «Волга» на компоненты окружающей среды в позиционном районе космодрома. Части 1, 2. 353ПСоюз-Восток-44470-1511. – АО «РКЦ «Прогресс», 2015.

21. Заключение экспертной комиссии государственной экологической экспертизы проекта технической документации на создание и эксплуатацию КРК «Союз-2» на космодроме «Восточный». - Приложение к приказу от 29.10.2015 №132-Э департамента Росприроднадзора по Центральному федеральному округу.

22. Программа контроля воздействия КРК 371КК62 на окружающую среду на этапе летных испытаний. 353ПСоюз-Восток-47947-1511. - АО «РКЦ «Прогресс», ФГУП «ЦЭНКИ». Утв. ГК «Роскосмос», 2016г

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	353П371КК83-60088-1511 книга 3	Лист
						92

23. Материалы по проекту ПДВ технического комплекса космодрома «Восточный». - Исх. филиала АО «ЦЭНКИ» - «КЦ «Восточный» от 22.11.2022 № 392-3131.

24. Отчет по анализу видов, последствий и критичности отказов МКА «Аист-2Т». (Технический проект), 353П372А325-55517-1104. - АО «РКЦ «Прогресс», 2020.

25. Методика прогнозирования масштабов заражения сильнодействующими ядовитыми веществами при авариях (разрушениях) на химически опасных объектах и транспорте. Руководящий документ РД 52.04.253-90. – Л.: Гидрометеиздат, 1991.

26. Единые правила безопасности при взрывных работах. - М.: НПО ОБТ, 1992.

27. Кузин А.И., Овсянников Д.А., Попов В.В. и др. Экологические проблемы и риски воздействий ракетно-космической техники на окружающую природную среду. Справочное пособие/Под общей ред. В.В. Адушкина, С.И. Козлова, А.В. Петрова - М.: «Анкил», 2000.

28. ГОСТ Р 25645.167-2022. Модель пространственно-временного распределения плотности потоков техногенного вещества в околоземном космическом пространстве. – М.: Российский институт стандартизации, 2022г

29. Заключение экспертной комиссии государственной экологической экспертизы проекта технической документации на комплекс разгонного блока «Фрегат» - Приложение к приказу Департамента Росприроднадзора по Центральному федеральному округу от 31.10.2017 № 68-Э.

Инв.№ подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Инв.№ дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	353П371КК83-60088-1511 книга 3	Лист
						93

