

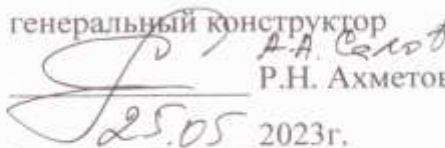
АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКИЙ ЦЕНТР «ПРОГРЕСС»

Проект технической документации на изделие 14К046

Книга 6

Оценка воздействия головного обтекателя на компоненты окружающей
среды в сухопутных районах падения

353П14К046-56163-1511 книга 6

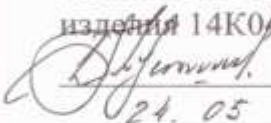
uo Первый заместитель
генерального директора –
генеральный конструктор

Р.Н. Ахметов
25.05 2023г.

Продолжение на следующем листе


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

Продолжение титульного листа
353П14К046-56163-1511 книга 6

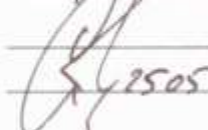
Главный конструктор
изделия 14К046


Д.Е. Глушин
24.05 2023г.


Ведущий конструктор


С.В. Тетиков
24.05 2023г.


Первый заместитель
генерального конструктора


А.Д. Сторож
25.05 2023г.

Главный конструктор –
начальник отделения 1500


Н.В. Рясной
25.05 2023г.

и.о. Начальник отдела 1511


Р.А. Помельников
23.05 2023г.

Подпись и дата

Изн. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Изн. № подл.

2023

Содержание

Обозначения и сокращения.....	4
Термины и определения.....	5
1 Введение.....	7
2 Описание конструкции головного обтекателя.....	8
3 Характеристика сухопутных районов падения головного обтекателя.....	9
3.1 Район падения «Тобольск».....	9
3.2 Район падения «Яр-Сале».....	10
3.3 Район падения «Тамбей».....	12
3.4 Район падения «Новая Земля».....	13
4 Воздействие головного обтекателя на окружающую среду в сухопутных районах падения.....	16
5 Мероприятия по обеспечению экологической безопасности.....	18
Ссылочные нормативные документы.....	19
Библиография.....	20

Перв. примен.	
Справ №	

Подпись и дата	
Изм. № дубл.	
Взам. инв. №	

Подпись и дата	
----------------	--

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.		Тихонова Л.А.		
Пров.		Храпунов А.С.		
Н. контр.		Рахматуллин А.		

--	--	--

--	--	--

353П14К046-56163-1511 книга 6

Проект технической документации на изделие 14К046. Книга 6. Оценка воздействия головного обтекателя на компоненты окружающей среды в сухопутных районах падения

Лит.	Лист	Листов
	3	21
АО «РКЦ «Прогресс»		

Обозначения и сокращения

- ГО – головной обтекатель
ОЧ – отделяющаяся часть
ПДК – предельно-допустимая концентрация
РКН – ракета космического назначения
РП – район падения

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	353П14К046-56163-1511 книга 6	Лист
						4
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Термины и определения

Загрязнение окружающей среды – поступление в окружающую среду вещества и (или) энергии, свойства, местоположение или количество которых оказывают негативное воздействие на окружающую среду [Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 09.03.2021) «Об охране окружающей среды»].

Компоненты окружающей среды – земля, недра, почвы, поверхностные и подземные воды, атмосферный воздух, растительный, животный мир и иные организмы, а также озоновый слой атмосферы и околоземное космическое пространство, обеспечивающие в совокупности благоприятные условия для существования жизни на Земле [ГОСТ 55978-2014. Системы и комплексы космические. Общие требования по экологической безопасности. Рекомендации по разработке технических требований по экологической безопасности.].

Район падения – участок местности, предназначенный для приема отделяющихся частей ракеты-носителя, ограниченный эллипсом допустимого (предусмотренного технической документацией на ракету-носитель) положения мест падения отделяющихся частей ракеты-носителя или их фрагментов, на котором действуют особые условия (ограничения) [ГОСТ 55978-2014. Системы и комплексы космические. Общие требования по экологической безопасности. Рекомендации по разработке технических требований по экологической безопасности].

Окружающая среда - совокупность компонентов природной среды, природных и природно-антропогенных объектов, а также антропогенных объектов [Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ (ред. от 09.03.2021) "Об охране окружающей среды"].

Отделяющиеся части РКН (ОЧ РКН) – элементы конструкции РКН, сброс которых предусмотрен штатной циклограммой полета, определенной по времени последовательностью выполнения команд на отделение ступеней, хвостового от-

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	353П14К046-56163-1511 книга 6	Лист
						5

сека, створок головного обтекателя, двигательной установки, системы аварийного спасения и т.п. [Проблемные вопросы использования трасс запусков космических аппаратов и районов падения отделяющихся частей ракет космического назначения. Монография / Под редакцией А.С. Фадеева, Н.Ф. Аверкиева. М.: ВК академия им. А.Ф. Можайского].

Трасса полета – проекция траектории полета РКН на поверхность Земли [Проблемные вопросы использования трасс запусков космических аппаратов и районов падения отделяющихся частей ракет космического назначения. Монография / Под редакцией А.С. Фадеева, Н.Ф. Аверкиева. М.: ВК академия им. А.Ф. Можайского].

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 № 7-ФЗ (ред. от 09.03.2021) "Об охране окружающей среды"].

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	353П14К046-56163-1511 книга 6	Лист
						6

1 Введение

Проект технической документации на изделие 14К046 разработан в соответствии с «Требованиями к материалам оценки воздействия на окружающую среду», утвержденными приказом Минприроды России от 01.12.2020г. № 999.

В настоящей книге приведена оценка воздействия головного обтекателя на компоненты окружающей среды в районах падения «Тобольск», «Яр-Сале», «Тамбей», «Новая Земля».

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	353П14К046-56163-1511 книга 6					Лист
										7
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

2 Описание конструкции головного обтекателя

Описание конструкции и применяемых материалов в головном обтекателе приведено в Книге 1.

После завершения эксплуатации головного обтекателя происходит отделение створок ГО от РКН с последующим их падением в предусмотренный согласованный район.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	353П14К046-56163-1511 книга 6					Лист
										8
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

3 Характеристика сухопутных районов падения головного обтекателя

3.1 Район падения «Тобольск»

РП «Тобольск» расположен на правом берегу реки Иртыш Тюменской области. Характеристика РП приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристика РП «Тобольск»

Условное наименование РП	Форма РП	Координаты центра эллипса, вершин многоугольника		Характеристики эллипсов рассеивания		Азимут большой оси РП
		с. ш.	в. д.	Большая полуось, км	Малая полуось, км	
Тобольск	Многоугольник	59° 14'	69° 47,5'	-	-	-
		58° 36,5'	71° 54'			
		58° 04'	71° 16,5'			
		58° 41'	69° 12,5'			

Территория РП «Тобольск» представляет собой плоскую, местами пологоволнистую, сильно заболоченную равнину.

Климат в РП континентальный. Средняя температура воздуха в январе составляет минус 17,4 °С, в июле – плюс 18,2 °С. Средняя продолжительность безморозного периода 112 дней, устойчивых морозов – 172 дня. Снежный покров в среднем устанавливается в ноябре, сходит в апреле. Максимальная высота снежного покрова достигает 82 см и выше. В течение года преобладают ветры юго-западного направления, в июле – северо-западного и северного. Среднегодовая скорость ветра составляет 3,1 м/сек. Основное количество осадков выпадает с мая по октябрь. [1]

Природно-климатическая зона РП «Тобольск» - южная тайга.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	353П14К046-56163-1511 книга 6	Лист
						9

Среди почв преобладают дерново-подзолистые почвы, которые покрыты темно-хвойными таежными лесами (ель, кедр, пихта). Растительный покров распространен зонально.

На территории РП находится большое количество озер и рек, одной из которых является Иртыш.

На территории РП обитает множество животных: лось, кабан, белка, барсук, лисица, куница, крот, соболь, бобр, косуля, ондатра, норка, водяная полевка, глухарь обыкновенный, тетерев, рябчик, куропатка белая, гуси, утки речные, чайки (озерная, серебристая), ястребы и др. Среди рыб распространены налим, лещ, щука, язь, судак, окунь, карась и другие, имеющие промысловое значение, и осетр, стерлядь, нельма, муксун, чир, тугун, пелядь.

Использование РП «Тобольск» осуществляется в соответствии с договором между Администрацией Тюменской области и Штабом космических войск МО РФ (исх. №349/2/1/3790 от 05.10.2007г.).

3.2 Район падения «Яр-Сале»

Район падения «Яр-Сале» расположен на юге полуострова Ямал в Ямало-Ненецком АО. Его характеристика приведена в таблице 2.

Таблица 2 – Характеристика РП «Яр-Сале»

Условное наименование РП	Форма РП	Координаты центра эллипса, вершин многоугольника		Характеристики эллипсов рассеивания		Азимут большой оси РП
		с. ш.	в. д.	Большая полуось, км	Малая полуось, км	
Яр-Сале	Огибающая эллипсов	67° 09'	69° 56'	+51 -45	±32	87°
		67° 11'	70° 54'	+40 -45	±23	87°

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

Территория РП «Яр-Сале» находится в лесотундре, в зоне многолетней мерзлоты.

Рельеф РП исключительно ровный, перепады высот не превышают 90 м.

В основании РП залегает плита эпипалеозойской платформы с мезокайнозойским осадочным чехлом. Выступов кристаллического фундамента не наблюдается.

Климат в РП субарктический. Средняя температура января составляет от -23 до -27 °С, средняя температура июля – от +3 до +9 °С. Количество осадков невелико: около 400 мм/год. Толщина снежного покрова составляет в среднем около 50 см.

На территории РП находится большое количество озер и рек. Годовой слой стока составляет около 300 мм. Реки замерзают к середине октября, вскрываются в начале июня, многие реки и озера к концу зимы промерзают до дна. Тип питания рек – снеговой. Половодье – в июне.

Талые грунты встречаются только под крупными реками и озерами. Среди почв преобладают подбуры, глееземы и торфяные почвы.

Среди растений встречаются мхи и лишайники (ерниковые мохово-лишайниковые), на засоленных участках растет осока.

На территории РП обитает множество животных: северный олень, песец, лемминг, белая сова, куропатка, мохноногий канюк, кулик-песочник, краснозобая казарка, гага, морянка, пуночка, розовая чайка и др.

Среди рыб встречаются сиги, гольцы, муксун, щука, налим, ленок, хариус, сибирский осетр, окунь, карповые и др.

Использование РП «Яр-Сале» осуществляется в соответствии с договором №108-рс от 29.02.2000г. «О порядке и условиях эпизодического использования районов падения отделяющихся частей ракет на территории Ямало-Ненецкого автономного округа» между администрацией Ямало-Ненецкого автономного округа и РВСН.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	353П14К046-56163-1511 книга 6	Лист
						11

3.3 Район падения «Тамбей»

Район падения «Тамбей» расположен территории Ямало-Ненецкого АО. Его характеристика приведена в таблице 2.

Таблица 2 – Характеристика РП «Тамбей»

Условное наименование РП	Форма РП	Координаты центра эллипса, вершин многоугольника		Характеристики эллипсов рассеивания		Азимут большой оси РП
		с. ш.	в. д.	Большая полуось, км	Малая полуось, км	
Тамбей	Огибающая эллипсов	71° 33,5'	70° 06'	+47 -45	±32	69°
		71° 44'	71° 30'	+40 -45	±22	69°

Примечание: Знак «+» соответствует направлению большой оси вперед от центра эллипса, для малой оси – направлению вправо от центра эллипса

РП «Тамбей» расположен в арктической зоне Западно-Сибирской равнины, в районе Крайнего Севера.

Климат РП характеризуется суровой продолжительной зимой, коротким холодным летом, поздними весенними и ранними осенними заморозками. Средняя температура воздуха в зимнее время (с октября по март) составляет от минус 16 до минус 21 °С. Снежный покров рыхлый. Его максимальная высота - 110 см (в лесной зоне). Средняя температура в летнее время (с июня по август) составляет от 11 до 14 °С. Максимальная скорость ветра в РП достигает от 13 до 18 м/с. [2]

На территории РП расположены озера и реки, питание которых смешанное, преимущество дождевое. Половодье на реках связано с таянием снегов и пик его приходится на июнь. Ледостав рек в РП продолжается от 7 до 8 месяцев в году, большинство мелких рек и озер промерзают до дна. Вскрытие рек происходит в

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	353П14К046-56163-1511 книга 6	Лист
						12

первой половине мая на юге, в начале июня – на севере. Половодье растянуто из-за сильной заболоченности территории.

Большую территорию РП занимает лес с преобладанием хвойной растительности. На нелесной территории РП преобладают болота.

В пределах РП обитает множество животных: олень, лось, рысь, барсук, выдра, белый и бурый медведи, лисица, песец, волк, ондатра, заяц-беляк, белка, летяга, ящерица, гадюка, лягушка и другие. Среди птиц встречаются гагара, гусь, лебедь, утка, коршун, тетеревиный, тетерев, глухарь, щеголь, чайка, сова, кукушка, ворона, синица, клест и другие.

В водоемах РП обитает голец, елец, ерш, карась, корюшка, лещ, навага, налим, окунь, омуль, пелядь, плотва, ряпушка, сиг - пыжьян, тугун, чир, щука, язь и другие.

Использование РП «Тамбей» осуществляется в соответствии с договором №108-рс от 29.02.2000г. «О порядке и условиях эпизодического использования районов падения отделяющихся частей ракет на территории Ямало-Ненецкого автономного округа» между администрацией Ямало-Ненецкого автономного округа и РВСН.

3.4 Район падения «Новая Земля»

РП «Новая Земля» расположен в арктической зоне, далеко за полярным кругом, в зоне горных арктических пустынь, на территории архипелага «Новая Земля», который входит в Архангельскую область РФ. Характеристика РП «Новая Земля» приведена в таблице 3.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	353П14К046-56163-1511 книга 6	Лист
						13

Таблица 3 – Характеристика РП «Новая Земля»

Условное наименование РП	Форма РП	Координаты центра эллипса, вершин многоугольника		Характеристики эллипсов рассеивания		Азимут большой оси РП
		с. ш.	в. д.	Большая полуось, км	Малая полуось, км	
Новая Земля	Огибающая эллипсов	75° 26,5'	58° 18'	+40 -43	±33	38°
		75° 45'	59° 13'	+40 -42	±23	39°

Примечание: Знак «+» соответствует направлению большой оси вперед от центра эллипса, для малой оси – направлению вправо от центра эллипса

Ландшафт РП «Новая Земля» представляет собой плоские слабонаклоненные равнины с береговыми валами и мелкими озерами, а также высокие морские террасы, слабонаклоненные, волнистые с крутыми уступами, покрытые ледниками.

Климат арктический, суровый. Зима продолжительная и холодная с сильными ветрами (скорость кетабатических ветров достигает от 40 до 50 м/с) и метелями. Морозы достигают минус 40 °С. Средняя температура самого теплого месяца (августа) от 2,5 до 6,5 °С.

Среди растений встречаются мхи и лишайники (кладония, ива ползучая, камнеломка супротивнолистная, горный лишайник и др), в южной части РП - карликовые березы, мох. Вблизи рек, озер и заливов растет множество грибов: грузди, опята и др.

На территории РП обитает множество птиц: полярная крачка, поморники (короткохвостый, длиннохвостый, средний), зимняк, бургомистр, белая куропатка, гуменник, белолобый гусь, полярная сова, гага обыкновенная, рогатый жаворонок, обыкновенная чечетка, пуночка, различные кулики, лебеди (малый, кликун). Водоплавающие птицы и кулики встречаются преимущественно на озерах, в заболоченных низинах, на реках и ручьях.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	353П14К046-56163-1511 книга 6	Лист
						14

Млекопитающие менее многочисленны, чем птицы, и реже встречаются. Из них распространены песцы, лемминги, северный олень, белый медведь. Из насекомых встречаются шмели (6 видов), дневные бабочки (6 видов).

Использование РП «Новая Земля» осуществляется в соответствии с договором от 10.12.2007 № 08-10/54 «О порядке и условиях использования земельных участков под районы падения отделяющихся частей ракет на территории Архангельской области для обеспечения ракетно-космической деятельности» между администрацией Архангельской области и МО РФ.

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

					353П14К046-56163-1511 книга 6	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		15

4 Воздействие головного обтекателя на окружающую среду в сухопутных РП

ГО отделяется от РКН по команде системы управления на высоте от 182,3 до 196,3 км (в зависимости от трассы выведения). При входе в плотные слои атмосферы створки ГО частично обгорают и с незначительными разрушениями падают в пределах заданного района падения.

Районы падения ГО подвергаются следующим видам воздействия:

- физико-механическое воздействие (загрязнение металлоконструкциями, образующимися в результате падения створок ГО);
- акустическое воздействие;
- сейсмическое воздействие.

Сухая масса головного обтекателя составляет 1,5 тонны (две створки по 750 кг). Материалы конструкции створок ГО: алюминиевый сплав и углепластик. Данные материалы химически инертны и не оказывают вредного воздействия на компоненты окружающей среды РП.

Створки ГО, обладающие большой «парусностью» и относительно малой массой, падают и приземляются, вероятно, без фрагментации.

Предполагая, что в момент приземления ОЧ обладает только кинетической энергией, можно определить мощность механического удара ОЧ в месте ее падения.

Расчеты, проведенные по методике, изложенной в РТМ 36.22-91, показывают, что мощность механического удара (в тротиловом эквиваленте) каждой из створок ГО (при максимальной скорости падения, равной 84,93 м/с) составляет 0,63 кг. Необходимо отметить, что полученное расчетное значение мощности механического удара ГО является максимальным. Это обусловлено тем, что часть энергии переходит в тепловую и механическую и проявляется через нагрев и разрушение конструкции ГО.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	353П14К046-56163-1511 книга 6	Лист
						16

Нарушения (подвижки) грунта при сейсмических воздействиях (землетрясениях) происходит при силе землетрясений более 7 баллов по шкале MSK-64, при которой скорость колебаний грунта принимается более 8 см/с.

Расчеты, проведенные в соответствии с РТМ 36.22-91, показывают, что скорость колебаний грунта при падении створок ГО не превышает 8 см/с на расстоянии более 8,5 м от их места падения.

Воздействие створок ГО в местах их падения на геологическое и гидрологическое состояние почво-грунтов района падения незначительно.

Падающие створки ГО до высоты ориентировочно 31 км движутся со сверхзвуковой скоростью. При этом уровень звукового давления (звукового удара) от головной ударной волны створки ГО в границах района падения может достигать, ориентировочно, 117 дБА.

Расчет звукового давления проводился в соответствии с [3] для условий стандартной атмосферы, без учета наличия ветра и для упрощенной (цилиндр, диаметром 4,11 м и длиной 11,433 м) геометрической формы ГО.

Допустимая интенсивность звукового удара в населенной местности при крейсерском полете сверхзвукового самолета – 90 Pa (ГОСТ 23552-79), что соответствует уровню акустического воздействия 133 дБА.

Таким образом, акустическое воздействие при падении створок ГО на окружающую среду в РП не превышает допустимого для населенной местности уровня акустического воздействия при крейсерском полете сверхзвукового самолета.

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	353П14К046-56163-1511 книга 6	Лист
						17

5 Мероприятия по обеспечению экологической безопасности

К основным мероприятиям по обеспечению экологической безопасности в районах падения ГО относятся:

а) использование в конструкции ГО материалов, покрытий, клеев, смазок и т.п, не токсичных при эксплуатации и не требующих специальных мер защиты ОС в местах падения ГО;

б) поиск и удаление створок ГО с мест их падения для последующей утилизации.

Предусматриваемые меры и решения позволят обеспечить экологическую безопасность в районах падения ГО и снизить риск негативных последствий для ОС.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	353П14К046-56163-1511 книга 6					Лист
										18
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

Ссылочные нормативные документы

Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер раздела, приложения доку- мента, в котором дана ссылка
РТМ 36.22-91 ГОСТ 23552-79	4

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	353П14К046-56163-1511 книга 6	Лист
											19

Библиография

1. Доклад об экологической ситуации в Тюменской области в 2021 году. – Правительство Тюменской области, Тюмень, 2022.
2. Доклад «Об экологической ситуации в Ямало-Ненецком автономном округе в 2021 году». – г. Салехард, 2022.
3. Авиационная акустика/ под ред. канд. техн. наук А.Г. Мунина и канд. техн. наук В.Е. Квитки М., Машиностроение, 1973, 448с.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата					
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	353П14К046-56163-1511 книга 6				Лист
									20

