

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКИЙ ЦЕНТР «ПРОГРЕСС»

Проект технической документации  
по замене топлива Т-1 на горючее нафтил в космическом ракетном  
комплексе «Союз-2» на космодроме «Восточный»

Книга 6

Оценка воздействия блока II ступени ракеты-носителя «Союз-2»  
на компоненты окружающей среды в районе падения № 645

353ПЗ71КК62-57380-1511 книга 6

Первый заместитель  
генерального директора -

*В.Р.ШО*  
генеральный конструктор  
А.В. Сторож  
Р.Н. Ахметов

« *11 10* 2021 г.


Продолжение на следующем листе

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


Заместитель генерального  
конструктора по средствам  
выведения

  
С.А. Волков  
«  »    2021 г.


/Ведущий конструктор

  
А.В. Дорофеев  
«14» 10 2021 г.

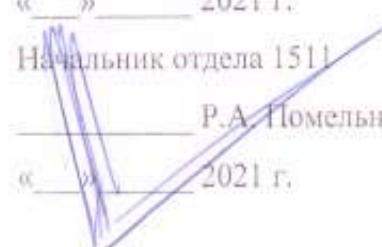
/Начальник отдела 1155

  
А.В. Алешин  
«11» 10 2021 г.

Главный конструктор –  
Начальник отделения 1500

  
Н.В. Ряеной  
«  »    2021 г.

Начальник отдела 1511

  
Р.А. Помельников  
«  »    2021 г.

Лист / Местный

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

2021

|                    |   |             |       |      |   |      |      |        |  |   |    |                    |  |  |
|--------------------|---|-------------|-------|------|---|------|------|--------|--|---|----|--------------------|--|--|
| Перв. примен.      | <b>Оглавление</b>   |             |       |      |   |      |      |        |  |   |    |                    |  |  |
|                    | <p>Обозначения и сокращения ..... 4</p> <p>Термины и определения..... 5</p> <p>Введение..... 7</p> <p>1. Анализ альтернативных вариантов реализации намечаемой деятельности ..... 8</p> <p>2. Описание конструкции блока II ступени РН «Союз-2»..... 10</p> <p>3 Описание окружающей среды района падения № 645 ..... 12</p> <p>    3.1 Структура ландшафта РП № 645 ..... 12</p> <p>    3.2 Климатическая характеристика РП № 645 ..... 13</p> <p>    3.3 Характеристика животного мира территории РП №645 ..... 14</p> <p>    3.4 Характеристика растительного покрова территории РП №645..... 16</p> <p>    3.5 Характеристика почвенного покрова территории РП № 645..... 17</p> <p>4 Воздействие блока II ступени РН «Союз-2» на окружающую среду в РП ..... 18</p> <p>    4.1 Оценка изменения воздействия радиоактивного, ионизирующего и светового излучения КРК «Союз-2» ..... 21</p> <p>    4.2 Сценарии воздействия горючего нафтил II ступени на компоненты окружающей среды ..... 22</p> <p>    4.3 Оценка воздействия горючего нафтил на почву ..... 28</p> <p>    4.4 Оценка воздействия горючего нафтил на водные объекты..... 28</p> <p>5 Мероприятия по обеспечению экологической безопасности ..... 30</p> <p>    5.1 Мероприятия по охране поверхностных и подземных вод..... 30</p> <p>    5.2 Мероприятия по охране почвенно-растительного покрова ..... 30</p> <p>Резюме ..... 36</p> <p>Приложение А. Расчет загрязнения водных объектов горючим нафтил ..... 38</p> <p>Библиография ..... 42</p> |             |       |      |   |      |      |        |  |   |    |                    |  |  |
| Справ. №           |   |             |       |      |   |      |      |        |  |   |    |                    |  |  |
|                    |   |             |       |      |   |      |      |        |  |   |    |                    |  |  |
| Подпись и дата     |   |             |       |      |   |      |      |        |  |   |    |                    |  |  |
|                    |   |             |       |      |   |      |      |        |  |   |    |                    |  |  |
| Инв. № дубл.       |   |             |       |      |   |      |      |        |  |   |    |                    |  |  |
|                    |   |             |       |      |   |      |      |        |  |   |    |                    |  |  |
| Зам. инв. №        |   |             |       |      |   |      |      |        |  |   |    |                    |  |  |
|                    |   |             |       |      |   |      |      |        |  |   |    |                    |  |  |
| Подпись и дата     |   |             |       |      |   |      |      |        |  |   |    |                    |  |  |
|                    |   |             |       |      |   |      |      |        |  |   |    |                    |  |  |
| Инв. № подл.       |   |             |       |      |   |      |      |        |  |   |    |                    |  |  |
|                    |   |             |       |      |   |      |      |        |  |   |    |                    |  |  |
| Изм                | Лист  | № докум.    | Подп. | Дата | <p style="text-align: center;">353П371КК62-57380-1511 книга 6</p> <p style="text-align: center;">Оценка воздействия блока II ступени ракеты-носителя «Союз-2» на компоненты окружающей среды в районе падения № 645</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Лит.</td> <td>Лист</td> <td>Листов</td> </tr> <tr> <td></td> <td>3</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">АО «РКЦ «Прогресс»</td> </tr> </table> | Лит. | Лист | Листов |  | 3 | 45 | АО «РКЦ «Прогресс» |  |  |
| Лит.               | Лист  | Листов      |       |      |   |      |      |        |  |   |    |                    |  |  |
|                    | 3   | 45          |       |      |   |      |      |        |  |   |    |                    |  |  |
| АО «РКЦ «Прогресс» |   |             |       |      |   |      |      |        |  |   |    |                    |  |  |
| Разраб.            |   |             |       |      |   |      |      |        |  |   |    |                    |  |  |
| Пров.              |   | Храпунов    |       |      |   |      |      |        |  |   |    |                    |  |  |
| Н. контр.          |   | Рахматуллин |       |      |   |      |      |        |  |   |    |                    |  |  |

## Обозначения и сокращения

|      |  |
|------|--|
| ГЭЭ  | государственная экологическая экспертиза |
| КРК  | космический ракетный комплекс            |
| ОВОС | оценка воздействия на окружающую среду   |
| ОС   | окружающая среда                         |
| ОЧ   | отделяющаяся часть                       |
| ПДК  | предельно-допустимая концентрация        |
| РКН  | ракета космического назначения           |
| РН   | ракета-носитель                          |

|             |                |              |             |                |                                |  |  |  |  |      |
|-------------|----------------|--------------|-------------|----------------|--------------------------------|--|--|--|--|------|
| Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв.№ дубл. | Подпись и дата | 353П371КК62-57380-1511 книга 6 |  |  |  |  | Лист |
|             |                |              |             |                |                                |  |  |  |  | 4    |
| 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].

**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"]

**Загрязняющее вещество** - вещество или смесь веществ и микроорганизмов, которые в количестве и (или) концентрациях, превышающих установленные для химических веществ, в том числе радиоактивных, иных веществ и микроорганизмов нормативы, оказывают негативное воздействие на окружающую среду, жизнь, здоровье человека [Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 09.03.2021) "Об охране окружающей среды"]

**Нормативы предельно допустимых концентраций** - нормативы, которые установлены в соответствии с показателями предельно допустимого содержания химических веществ, в том числе радиоактивных, иных веществ и микроорганизмов в окружающей среде и несоблюдение которых может привести к загрязнению окружающей среды, деградации естественных экологических систем [Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 09.03.2021) "Об охране окружающей среды"]

**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"]

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

|     |      |          |       |      |                                |      |
|-----|------|----------|-------|------|--------------------------------|------|
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата | 353ПЗ71КК62-57380-1511 книга 6 | Лист |
|     |      |          |       |      |                                | 5    |

**Ракета-носитель** - часть ракеты космического назначения, предназначенная для выведения орбитального модуля или полезного груза на заданную траекторию или орбиту [ГОСТ Р 53802-2010].

**Токсичное вещество** - химическое вещество, которое при воздействии на организм человека (животного) может вызывать нарушения в состоянии здоровья или заболевания различной степени тяжести как в процессе контакта с веществом, так и в отдаленные сроки жизни настоящего и последующего поколений. [СТО 70238424.27.010.001-2008 Электроэнергетика. Термины и определения]

|             |                |             |             |                |                                |      |
|-------------|----------------|-------------|-------------|----------------|--------------------------------|------|
| Инв.№ подл. | Подпись и дата |             | Инв.№ дубл. | Подпись и дата |                                |      |
|             | Взам. инв. №   | Инв.№ дубл. |             |                |                                |      |
| Изм         | Лист           | № докум.    | Подп.       | Дата           | 353П371КК62-57380-1511 книга 6 | Лист |
|             |                |             |             |                |                                | 6    |

## Введение

Космический ракетный комплекс (КРК) «Союз-2» на космодроме «Восточный» создан в соответствии с указом Президента Российской Федерации от 6 ноября 2007 года «О космодроме «Восточный» и Федеральной космической программой России на 2006-2015 годы» по ТТЗ № 7596/14 на СЧ ОКР «Создание КРК «Союз-2» на космодроме «Восточный»» (ОКР «Союз-Восток») [1].

Первый пуск РН «Союз-2» этапа 1а с космодрома «Восточный» состоялся 28.04.16г.

Данная книга разработана с учётом, что документация на создание и эксплуатацию КРК «Союз-2» на космодроме «Восточный» имеет положительное «Заключение экспертной комиссии государственной экологической экспертизы проекта технической документации на создание и эксплуатацию космического ракетного комплекса «Союз-2» на космодроме «Восточный», утвержденное Приказом Федеральной службы в сфере природопользования от 29.10.2015 г. № 132-Э, а также результатов оценки воздействия КРК «Союз-2» на окружающую среду в ходе подготовки и запуска РКН с космодрома «Восточный».

Применение в РН «Союз-2» горючего нафтил не приведет к освоению новых территорий.

Территория муниципальных образований, необходимая для приема блока II ступени РН «Союз-2», остается как и при использовании в РН горючего Т-1:

- Тенькинский район Магаданской области
- Ольский район Магаданской области.

|             |                |              |             |                |                                |      |          |       |      |      |
|-------------|----------------|--------------|-------------|----------------|--------------------------------|------|----------|-------|------|------|
| Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв.№ дубл. | Подпись и дата | 353П371КК62-57380-1511 книга 6 |      |          |       |      | Лист |
|             |                |              |             |                | Изм                            | Лист | № докум. | Подп. | Дата | 7    |

# 1. Анализ альтернативных вариантов реализации намечаемой деятельности

Потребность возникла в связи с планируемым прекращением производства керосина Т-1 (по ГОСТ 10227- 2013) из-за снижения объема добычи нефти из которой производится горючее данной марки, а именно 4 горизонта Троицко-Анастасьевского месторождения ЗАО «Краснодарский НПЗ-Краснодарэконепфть».

Альтернативой использования керосина Т-1 на I и II ступенях КРК «Союз 2», является применение углеводородного горючего «нафтил», применяемого в III ступени РН «Союз-2» этапа 1б.

В случае отказа от намечаемой деятельности, по полному переводу РН «Союз-2» эксплуатируемому на космодроме «Восточный» на горючее «нафтил», эксплуатация РН «Союз-2» станет не возможной.

Однако, невозможность эксплуатации РН «Союз-2» на космодроме «Восточный» приведет к:

- необходимости использования РН иностранного производства, соответственно увеличению финансирования на разработку, испытания и вывод на орбиту КА разрабатываемых предприятиями ГК Роскосмос для решения задач в интересах Федеральных министерств и ведомств России.

- срыву международного сотрудничества России в области космической области;

- прекращению предоставления услуг на запуск КА иностранного производства, что лишит бюджет как России в целом, так и затрагиваемого субъекта Российской Федерации части дохода.

В связи с вышеизложенным, Государственным заказчиком (Государственной корпорацией «Роскосмос») определена необходимость перевода КРК "Союз-2" на горючее «нафтил» и выдано ТЗ № 7597/16 на составную часть опытно-конструкторской работы «Создание космического ракетного комплекса

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

|     |      |          |       |      |                                |      |
|-----|------|----------|-------|------|--------------------------------|------|
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата | 353П371КК62-57380-1511 книга 6 | Лист |
|     |      |          |       |      |                                | 8    |



«Союз-2» на космодроме «Восточный» «Проведение работ по переводу комплекса ракеты-носителя «Союз-2» на горючее «нафтил».

В настоящей книге приведена оценка воздействия на компоненты окружающей среды горючего нафтил, находящегося в блоке II ступени РН «Союз-2», который падает в район падения № 645, расположенный на территории Тенькинского и Ольского районов Магаданской области.

|             |                |              |             |                |                                |  |  |  |  |      |
|-------------|----------------|--------------|-------------|----------------|--------------------------------|--|--|--|--|------|
| Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв.№ дубл. | Подпись и дата | 353П371КК62-57380-1511 книга 6 |  |  |  |  | Лист |
|             |                |              |             |                |                                |  |  |  |  | 9    |
| Изм         | Лист           | № докум.     | Подп.       | Дата           |                                |  |  |  |  |      |

## 2. Описание конструкции блока II ступени РН «Союз-2»

II ступень РН, представляет собой тонкостенную оболочку цилиндрической формы с прикрепленной к ней двигательной установкой. Максимальный диаметр блока II ступени РН - 2,95 м, максимальная длина - около 27,1 м, масса конструкции блока II ступени составляет 6,45 т. Более полное описание блока II ступени РН находится в Книге 1 настоящего проекта технической документации.

Падает блок II ступени РН в район земной поверхности, расположенный на юге Магаданской области (в Ольском и Тенькинском районах). Характеристики района падения (РП № 645) представлены в таблице 1, расположение РП на местности – на рисунке 2.1. Площадь района падения - 11,8 тыс.км<sup>2</sup>.

При переводе РН «Союз-2» на горючее нафтил характеристики РП №645 (размеры и форма) не меняются.

Таблица 2.1- Характеристики РП № 645 блока II ступени и створок ХО III ступени РН

| Форма РП | Геодезические координаты центра эллипса |                                | Размеры полуосей эллипса |                   | Азимут большой оси эллипса, градус |
|----------|---|--------------------------------|--------------------------|-------------------|------------------------------------|
|          | северная широта, градус, мин            | восточная долгота, градус, мин | большая полуось, км      | малая полуось, км |                                    |
| Эллипс   | 60° 51'                                 | 147° 57'                       | ± 75                     | ± 50              | 60                                 |

|             |                |              |             |                |                                |  |  |  |  |      |
|-------------|----------------|--------------|-------------|----------------|--------------------------------|--|--|--|--|------|
| Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв.№ дубл. | Подпись и дата |                                |  |  |  |  | Лист |
|             |                |              |             |                | 353П371КК62-57380-1511 книга 6 |  |  |  |  | 10   |
| Изм         | Лист           | № докум.     | Подп.       | Дата           |                                |  |  |  |  |      |

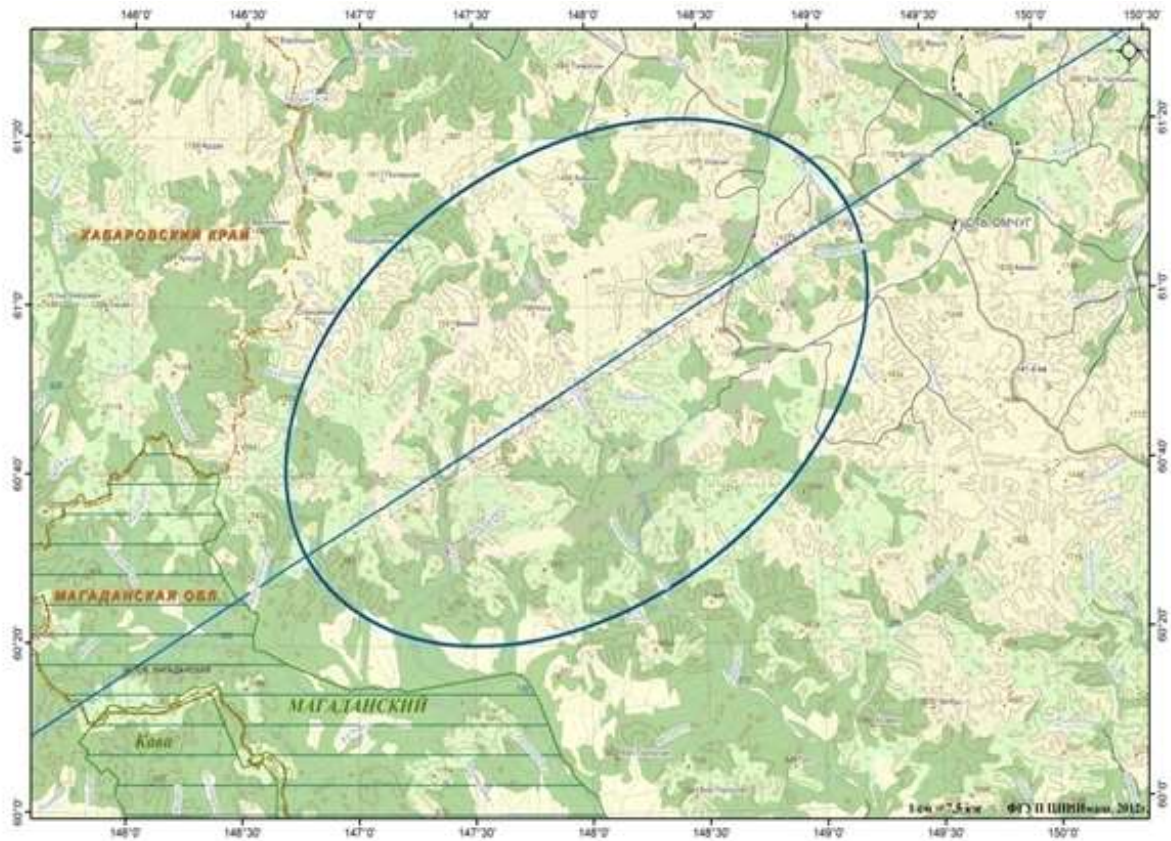


Рисунок 2.1 – Карта района падения № 645

|             |                |              |             |                |                                |    |  |  |  |
|-------------|----------------|--------------|-------------|----------------|--------------------------------|----|--|--|--|
| Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв.№ дубл. | Подпись и дата |                                |    |  |  |  |
|             |                |              |             |                |                                |    |  |  |  |
| Изм         | Лист           | № докум.     | Подп.       | Дата           | 353П371КК62-57380-1511 книга 6 |    |  |  |  |
|             |                |              |             |                |                                |    |  |  |  |
|             |                |              |             |                |                                | 11 |  |  |  |

### 3 Описание окружающей среды района падения № 645

#### 3.1 Структура ландшафта РП № 645

Планируемый для приема отработавшей II ступени ракеты-носителя «Союз-2» РП № 645 расположен на землях Ольского и Тенькинского районов Магаданской области.

РП №645 находится на некотором удалении от границ Кава-Челомджинского участка Государственного природного заповедника «Магаданский», который образован для сохранения в естественном состоянии совокупности уникальных ландшафтных, флористических и фаунистических комплексов северо-востока Азии, изучения естественном течения процессов и явлений в них, разработки научных основ охраны природы в целом, редких природных объектов и максимальном количества видов животных и растений, особенно редких и исчезающих. Граница заповедника проходит по территории Ольского района Магаданской области.

На территории Тенькинского района Магаданской области заповедники и заказники отсутствуют.

|             |                |              |             |                |                                |      |          |       |      |      |
|-------------|----------------|--------------|-------------|----------------|--------------------------------|------|----------|-------|------|------|
| Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв.№ дубл. | Подпись и дата | 353П371КК62-57380-1511 книга 6 |      |          |       |      | Лист |
|             |                |              |             |                | Изм                            | Лист | № докум. | Подп. | Дата | 12   |

### 3.2 Климатическая характеристика РП № 645

Климат РП континентальный. Средние температуры января минус 26-29°C. Отрицательные температуры сохраняются с ноября по апрель. Продолжительность зимнего периода от 6 до 7 месяцев. Устойчивый снежный покров наблюдается с начала октября до начала мая. Зимой дуют северные и северо-западные ветры, достигающие штормовой силы. Средняя скорость ветра 8 - 9 м/с.

Летом на климат РП оказывает большое влияние Охотское море. Лето холодное, сырое, с частыми туманами. Средние температуры июля – от плюс 10 до плюс 14°C. В долине реки Челомджа в летний период ветры имеют южное и юго-восточное направление.

Средняя продолжительность туманов в холодный период (с октября по март) составляет 56 ч, в теплый период (с апреля по сентябрь) – 36 ч. Максимальное число дней с туманами приходится на январь.

Наибольшее число ясных дней в месяц (от 7 до 8 ) наблюдается с декабря по март. В период с июня по август число ясных дней сокращается до 1-2.

На климат Магаданской области оказывают влияние вечная мерзлота, высокий уровень грунтовых вод и постоянное льдообразование в море.

Среднегодовые температуры воздуха от 0° до минус 40°C. Температура в июле может колебаться от плюс 17 до плюс 30°C, в январе – от минус 20 до минус 61°C [2].

Годовое количество осадков от 430 мм, на западе - до 800 мм. Дожди ливневые и обложные, бывает град. Зимой снежный покров – от 17 см на юге, до 52 см на севере. Максимум осадков выпадает летом или в начале осени [2].

Среднегодовая скорость ветра до 3,6 м/с. Весной и осенью в отдельные дни ветер достигает 20 м/с. Облачность в июле - 6,5 балла, в январе 3 балла [2].

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

|     |      |          |       |      |                                |            |
|-----|------|----------|-------|------|--------------------------------|------------|
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата | 353П371КК62-57380-1511 книга 6 | Лист<br>13 |
|-----|------|----------|-------|------|--------------------------------|------------|

Терморегулирующая роль моря обеспечивает сравнительно длительный безморозный период: отрицательные минимальные температуры воздуха, как правило, прекращаются в первой декаде июня и наступают в третьей декаде сентября.

### 3.3 Характеристика животного мира территории РП №645

Магаданская область расположена в двух основных растительных зонах северного полушария: зоне тундры и зоне тайги.

Климат Магаданской области суров, поэтому число видов животных меньше, чем на Европейском Севере. Животные Магаданской области приспособились к условиям холодного климата: они имеют густой мех. Белая или светло-серая окраска зимой и коричнево-серая летом делает их незаметными среди окружающей природы [2].

Отдельные виды животных характерны только для определенной природной зоны. Например, белка - для тайги, песец - для тундры. Но многие млекопитающие животные, такие, как горностай, заяц-беляк, бурый медведь, волк, дикий северный олень, россомаха, лисица, обитают по всей области. В таежной зоне встречаются лоси, рысь. В зарослях кедрового стланика живет маленький грызун – бурундук. Для зоны тундры характерны мышевидные грызуны – лемминги (копытный и в особенности желтобрюхий), которые служат основным кормом песцу.

Из птиц зимой среди заснеженной тундры можно встретить только куропаток и белую сову. Но весной с появлением первых проталин и открытой воды на озерах появляется много водоплавающих. Они огромными вереницами прилетают сюда из южных стран. Здесь выводят птенцов, а осенью вместе со своим потомством снова улетают в теплые края.

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

|     |      |          |       |      |                                |      |
|-----|------|----------|-------|------|--------------------------------|------|
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата | 353П371КК62-57380-1511 книга 6 | Лист |
|     |      |          |       |      |                                | 14   |

Из птиц, неразрывно связанных с морем, распространены топорки, кайры, люрики, чистики, чайки и многие другие, образующие на побережье морей на скалистых обрывах птичьи базары.

Летом тундра наполнена гомоном птиц. Всюду на открытых местах пасутся большие стада гусей, насчитывающие сотни и даже тысячи штук. Из них наиболее многочисленны гусь-гуменник, черная и канадская казарки, пискулька и белолобый гусь, утки-гаги (обыкновенная, очковая, малая, гребенушка) и многие другие.

Вблизи морского побережья селится лебедь малый.

В лесах Магаданской области водятся следующие птицы: рябчик, каменный глухарь, кукушка, дятлы, клест, чечетка, поползень, дрозды, пеночки и другие. Из хищных птиц – водяной кречет, дербник, ястреб-перепелятник, лунь полевой, орлан, беркут и совы.

Летом на озерах и реках, появляется много водоплавающих птиц:

- гусь-гуменник;
- речные утки: шилохвость, чирок-клохтунок, чирок-свистунок, свиязь;
- нырковые утки: турпаны, чернеть, каменушки.

По лесным и тундровым болотам обитает много видов куликов.

В спокойных реках обитают рыбы: нельма, чир, омуль, сиг, ряпушка, муксун, щокур, баранатка и другие. В горных реках – хариус, ленок, сукучан, а в горных озерах – щука, карась, окунь и голец Черского.

В высокогорных районах обитают снежный баран и кабарга. По песчаным или щебнистым склонам невысоких увалов селятся черношапочный сурок и суслик. Сурок и суслик зимой впадают в спячку и спят в мерзлом грунте.

Пресмыкающихся в Магаданской области из-за суровости климата нет [2].

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

|     |      |          |       |      |                                |      |
|-----|------|----------|-------|------|--------------------------------|------|
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата | 353ПЗ71КК62-57380-1511 книга 6 | Лист |
|     |      |          |       |      |                                | 15   |

### 3.4 Характеристика растительного покрова территории РП №645

Леса Магаданской области в основном выполняют почвозащитные, водоохраные и климаторегулирующие функции. Леса подразделяются на защитные и эксплуатационные.

Защитные леса делятся на леса, выполняющие функции защиты природных и иных объектов и на ценные леса [3].

Леса, выполняющие функции защиты природных и иных объектов и в свою очередь делятся на защитные полосы лесов, расположенные вдоль автомобильных дорог и на зеленые зоны.

Ценные леса - нерестоохраняемые полосы лесов [3].

В целом на долю основных лесообразующих пород (лиственница, тополь, береза) приходится 41,6 % от покрытой лесной растительностью площади, на долю кустарников - 58,4 % [2].

Основная хвойная лесообразующая порода – лиственница. Представлена лиственницей Каяндера и приспособлена к суровому климату и почвам с близким залеганием многолетней мерзлоты. Произрастает на горных склонах, в долинах рек и на болотных почвах. На долю лиственницы приходится 40,4% покрытой лесом площади [2].

Подлесок лесов Магаданской области представлен березой Миддендорфа, жимолостью, смородиной, рябиной, спиреей, ольхой, черемухой, шиповником, кедровым стлаником и реже можжевельником.

Напочвенный покров в пойменных лесах представлен травяным покровом, в основном состоящим из грушанки красной, герани волосистой, подмаренника северного, осоки и хвоща. В надпойменных лесах, которые являются переходными к горным типам, покров обычно брусничниковый, зеленомошниковый, голубичный, шикшевый, реже лишайниковый и сфагновый.

Очень важная лесообразующая порода кедровый стланик, на долю которого приходится 43,6% лесопокрытых площадей. Кедровый стланик обладает

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

|     |      |          |       |      |                                |      |
|-----|------|----------|-------|------|--------------------------------|------|
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата | 353П371КК62-57380-1511 книга 6 | Лист |
|     |      |          |       |      |                                | 16   |



мощной корневой системой, довольно прочно закрепляющей горные склоны. Кустарниковые березы создают заросли на межгорных тундрах. Площадь этих зарослей значительна и занимает 13,0% от покрытых лесной растительностью земель. Остальные породы - тополь, береза, ива древовидная (чозения) и прочие кустарники составляют 3,0 % покрытой лесом площади [3].

Основная причина однообразия произрастающей древесно-кустарниковой растительности - суровые климатические условия, горный рельеф и структура почв.

### 3.5 Характеристика почвенного покрова территории РП № 645

Формирование почв происходит очень медленно. Низкие температуры почвы замедляют разложение отмерших частей растений и накопление гумуса, происходит накопление торфяных горизонтов, т. е. неразложившихся растений. Для тундры характерны торфяно-глеевые почвы. Они везде маломощны, обладают большой кислотностью и бедны органическими и минеральными веществами. В горных районах тундра представлена отдельными участками на некрутых склонах и водоразделах [4].

В этом природном комплексе сформировались мерзлотнотаежные и подзолистые почвы с толщиной перегноя от 4 до 15 см. На качество и мощность почв, характер и видовой состав растительности большое влияние оказывает неглубокое залегание многолетней мерзлоты.

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

|     |      |          |       |      |                                |      |
|-----|------|----------|-------|------|--------------------------------|------|
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата | 353П371КК62-57380-1511 книга 6 | Лист |
|     |      |          |       |      |                                | 17   |

#### 4 Воздействие блока II ступени РН «Союз-2» на окружающую среду в РП

Экологически опасные воздействия II ступени РН «Союз-2», подразделяют на следующие обобщенные виды [5]:

- химическое;
- излучением;
- физико-механическое воздействие;
- способные вызывать пожарное воздействие.

В состав видов воздействия II ступени РН «Союз-2» на компоненты ОС входят следующие виды воздействия:

а) химические воздействия выделяющимися в компоненты ОС веществами;

б) воздействия излучением, включающими в себя:

- ионизирующие излучения;
- электромагнитные излучения;
- тепловые излучения;
- световые воздействия;
- радиоактивное излучение

в) физико-механические воздействия, включающие в себя:

- механические воздействия;
- ударную волну от взрыва;
- сейсмические воздействия;
- акустические воздействия.

Виды воздействующих факторов на компоненты окружающей среды при подготовке и запуске РКН «Союз-2» на космодроме «Восточный» приведены в таблице 4.1.

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

|     |      |          |       |      |                                |      |
|-----|------|----------|-------|------|--------------------------------|------|
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата | 353П371КК62-57380-1511 книга 6 | Лист |
|     |      |          |       |      |                                | 18   |

Оценка воздействий этих факторов на окружающую среду приведена в «Оценке воздействия КРК «Союз-2» с РБ «Фрегат» и БВ «Волга» на окружающую среду при его эксплуатации на космодроме «Восточный» (далее- Оценка воздействия КРК). Оценка воздействия КРК получила положительное заключение ГЭЭ[ 16].

|             |                |          |              |             |                                |      |
|-------------|----------------|----------|--------------|-------------|--------------------------------|------|
| Инв.№ подл. | Подпись и дата |          | Взам. инв. № | Инв.№ дубл. | Подпись и дата                 |      |
|             |                |          |              |             |                                |      |
| Изм         | Лист           | № докум. | Подп.        | Дата        | 353П371КК62-57380-1511 книга 6 | Лист |
|             |                |          |              |             |                                | 19   |

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

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| Изм                            |    |
| Лист                           |    |
| № докум.                       |    |
| Подп.                          |    |
| Дата                           |    |
| 353ПЗ71КК62-57380-1511 книга 6 |    |
| Лист                           | 20 |

Таблица 4.1 – Сравнение воздействующих факторов блоков II ступени РН «Союз-2», заправленных горючими Т- 1 и нафтил

| Вид компонентов ОС                     | Виды опасного и вредных воздействующих экологических факторов создаваемых блоком II ступени, заправленной нафтилом   | Виды опасного и вредных воздействующих экологических факторов создаваемых блоком II ступени, заправленной Т-1  | Сравнение воздействующих факторов на компоненты окружающей среды в РП 645 |
|--|--|--|---|
| Человек, животный мир и растительность | Химическое (наличие в блоке II ступени горючего)   | Химическое (наличие в блоке II ступени горючего)   | Увеличение массы остатков горючего нафтил в блоке на 5 кг                 |
|  | Физико-механическое (загрязнение металло-конструкциями, сейсмическое воздействие от удара при падении, повреждения древостоя, растительности, акустическое воздействие при движении с большими скоростями и при разрушении). | Физико-механическое (загрязнение металло-конструкциями, сейсмическое воздействие от удара при падении, повреждения древостоя, растительности, акустическое воздействие при движении с большими скоростями и при разрушении). | Не изменилось по сравнению с Т-1  |
|  | Пожарное   | Пожарное   | Увеличение массы остатков горючего нафтил в блоке на 5 кг                 |
| Почва и недра Земли                    | Химическое   | Химическое   | Увеличение массы горючего нафтил на 5 кг                                  |
|  | Физико-механическое (нарушение почвенного покрова в местах падения, загрязнение территории металло-конструкциями, сейсмическое воздействие от удара при падении).  | Физико-механическое (нарушение почвенного покрова в местах падения, загрязнение территории металло-конструкциями, сейсмическое воздействие от удара при падении).  | Не изменилось по сравнению с Т-1  |
| Поверхностные, подземные воды          | Химическое (попадание в поверхностные воды)  | Химическое (попадание в поверхностные воды)  | Увеличение массы остатков горючего нафтил в блоке на 5 кг                 |
| Атмосферный воздух                     | Химическое (пар горючего)  | Химическое (пар горючего)  | Увеличение массы остатков горючего нафтил в блоке на 5 кг                 |
|  | Физико-механическое (акустическое воздействие – ударная волна - при движении с большими скоростями и при разрушении).  | Физико-механическое (акустическое воздействие – ударная волна - при движении с большими скоростями и при разрушении).  | Не изменилось по сравнению с Т-1  |

Копировал

Формат А4

#### 4.1 Оценка изменения воздействия радиоактивного, ионизирующего и светового излучения КРК «Союз-2»

В соответствии с Оценкой воздействия КРК и Книгой 1 настоящего проекта технической документации, в составе КРК «Союз-2» отсутствуют:

- источники ионизирующего излучения;
- радиоактивный материал (вещество);
- источники светового излучения.

Из этого следует, что воздействия ионизирующего излучения и радиоактивного излучения на окружающую среду отсутствуют.

В соответствии исходными данными приведенными в Книге 1 настоящего проекта технической документации, состав и характеристики радиоэлектронных средств не изменяется. Исходя из этого, воздействие электромагнитного излучения на окружающую среду не изменится.

В соответствии с Книгой 1 настоящего проекта технической документации конструктивные характеристики РН «Союз-2» при переводе ее с горючего Т-1 на горючее нафтил не изменились.

В связи с тем, что конструктивные характеристики РН «Союз-2» не изменились, физико-механические воздействия, включающие в себя:

- механические воздействия;
  - ударную волну от взрыва;
  - сейсмические воздействия;
  - акустические воздействия;
- останутся на прежнем уровне.

Доработка РН (установка датчиков для контроля температуры термостатированного горючего ) не меняют характеристик воздействий II ступени на компоненты окружающей среды РП. Поэтому в настоящих материалах рассмотрено воздействие на окружающую среду, вызванное только наличием в II ступени нового горючего – нафтила.

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

|     |      |          |       |      |                                |      |
|-----|------|----------|-------|------|--------------------------------|------|
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата | 353ПЗ71КК62-57380-1511 книга 6 | Лист |
|     |      |          |       |      |                                | 21   |

Другие виды воздействий на компоненты окружающей среды в РП, согласно таблице 4.1, не меняются. Характеристики этих воздействий соответствуют оценкам, приведенным в Оценке воздействия КРК «Союз-2».

В соответствии с Книгой 1 настоящего проекта технической документации, остатки компонентов топлива в блоке II ступени, на момент выключения двигателя, по сравнению с Т-1, увеличиваются на 5 кг, что составляет 1,9% от остатков горючего ступени, работающей на Т-1.

#### 4.2 Сценарии воздействия горючего нафтил II ступени на компоненты окружающей среды

II ступень РН отделяется от РКН по команде системы управления после окончания работы ДУ после чего совершает пассивный (не управляемый) полет в атмосфере до падения на Землю.

При вхождении в плотные слои атмосферы блок II ступени нагревается, в связи с чем прочность его конструкции уменьшается (величина температуры обшивки может достигать 700 °С и выше). На высотах 45-50 км блок под действием аэродинамических нагрузок разрушается. Разрушение блока носит случайный характер [18].

В связи с этим возможны два предельных сценария пассивного полета блока II ступени:

Сценарий 1 ( $C_1$ ): разделение II и III ступеней → пассивный полет → нагрев блока → воздействие на блок ветровой нагрузки → воздействующие нагрузки превышают прочность конструкции → разрушение блока (магистралей горючего, бака горючего, ДУ) → выброс горючего атмосферы.

Сценарий 2 ( $C_2$ ): разделение II и III ступеней → пассивный полет → удар II ступени о поверхность земли → разрушение корпуса блока (бака, ма-

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

|     |      |          |       |      |                                |      |
|-----|------|----------|-------|------|--------------------------------|------|
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата | 353П371КК62-57380-1511 книга 6 | Лист |
|     |      |          |       |      |                                | 22   |

гистралаи, арматуры горючего (образование отверстий и/или трещин, разделение на составные части)).

Реализация на практике, приведенных выше сценариев не зафиксирована, однако они дают представления о максимальных загрязнениях компонентов окружающей среды. На практике до настоящего времени зафиксирована реализация следующего сценария:

Разделение II и III ступеней → пассивный полет → нагрев блока → воздействие на блок ветровой нагрузки → воздействующие нагрузки превышают прочность конструкции → разрушение конструкции блока на составные части блока II ступени → выброс части горючего в высокие слои атмосферы → удар составных частей блока II ступени о поверхность земли → выброс остатков горючего из составных частей на поверхность земли (грунт, водоём, водоток).

Данный сценарий является промежуточным между  $C_1$  и  $C_2$ , данный сценарий, как показано выше, имеет большое количество случайных факторов, которые влияют на количество горючего попадающего в атмосферу и соответственно остатков горючего нафтил попадающего на поверхность земли, данный вариант рассматриваться не будет.

Примеры реальных разрушений блоков II ступени после пассивного полета в атмосфере и удара о поверхность земли приведены на Рисунках 5.1- 5.4. Как видно разрушения блока II ступени носят случайный характер, соответственно и воздействия горючего нафтил на компоненты окружающей среды.

В одном случае в РП был найден большой фрагмент (фрагмент включал в себя бак горючего с баком окислителя, межбаковым отсеком, приборным отсеком и фермой) [6]. При этом в баке горючего находилось горючее (19,5л), которое было собрано поисково-эвакуационной группой и впоследствии утилизировано. На рисунке 5.4 приведен бак горючего с остатками топлива Т- 1.

При запуске РКН в зимнее время в снежном покрове в месте расположения фрагмента был отмечен высокий уровень содержания нефтепродуктов - до

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

|     |      |          |       |      |                                |      |
|-----|------|----------|-------|------|--------------------------------|------|
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата | 353ПЗ71КК62-57380-1511 книга 6 | Лист |
|     |      |          |       |      |                                | 23   |

10 раз выше фоновых концентраций. Это загрязнение снежного покрова носило локальный характер - было ограничено местом обнаружения фрагмента блока, его площадь составляла (ориентировочно) около 100 м<sup>2</sup>. При этом в почву горючее не попало - загрязнения почвы нефтепродуктами в месте падения фрагмента II степени выявлено не было [6].

В большинстве случаев II степень РН «Союз-2» разрушалась в атмосфере. В РП находили по 15-18 и более фрагментов. (Рисунок 5.5, 5.6) У 1-2 найденных фрагментов фиксировались проливы горючего на площади до 2м<sup>2</sup> [7-14], максимальная определенная концентрация керосина в почве – около 38,3 г на килограмм почвы [12].

В связи с вышеизложенным, а также для оценки максимального воздействия на атмосферу, гидросферу и литосферу проводится расчет загрязнения компонентов окружающей среды возникающих при пассивном полете блока по  $C_1$  и  $C_2$ .

|             |                |             |             |                |                                |      |
|-------------|----------------|-------------|-------------|----------------|--------------------------------|------|
| Инв.№ подл. | Подпись и дата |             | Инв.№ дубл. | Подпись и дата |                                |      |
|             | Взам. инв. №   | Инв.№ дубл. |             |                |                                |      |
| Изм         | Лист           | № докум.    | Подп.       | Дата           | 353П371КК62-57380-1511 книга 6 | Лист |
|             |                |             |             |                |                                | 24   |





Рисунок 5.1 - Блок II ступени (отсутствует двигательная установка)



Рисунок 5.2 - Блок II ступени (отсутствует двигательная установка)



Рисунок 5.3 – Фрагменты блока II ступени  
(бак окислителя, торовый бак)

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



Рисунок 5.4- Бак горючего (с остатками топлива Т-1)



Рисунок 5.5- Фрагмент корпуса бака

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

353П371КК62-57380-1511 книга 6

Лист

26



Рисунок 5.6- Фрагмент корпуса бака

В результате нарушения герметичности бака горючего при ударе о поверхность земли может быть выброс горючего нафтил. Максимальное количество горючего, которое может попасть на поверхность в РП - до 272 кг (это полное количество остатков горючего в II ступени на момент ее отделения от РН). Загрязнения будут располагаться непосредственно у места падения составных частей блока II ступени:

- двигательной установки;
  - трубопроводах горючего блока;
  - бака.
- т.е. будут иметь локальный характер.

|                                |                |          |       |      |
|--------------------------------|----------------|----------|-------|------|
| Инв.№ подл.                    | Подпись и дата |          |       |      |
|                                | Инв.№ дубл.    |          |       |      |
| Инв.№ подл.                    | Взам. инв. №   |          |       |      |
|                                | Подпись и дата |          |       |      |
| Изм                            | Лист           | № докум. | Подп. | Дата |
| 353П371КК62-57380-1511 книга 6 |                |          |       | Лист |
|                                |                |          |       | 27   |



### 4.3 Оценка воздействия горючего нафта на почву

Пролитое в одной точке горючее (272 кг) приведет к загрязнению, ориентировочно, 108- 110м<sup>3</sup> почвы (при концентрации, соответствующей ориентировочно безопасному уровню 1000 мг/кг). Ориентировочная площадь загрязнения почвы горючим не превысит 260 - 275 м<sup>2</sup> (при глубине проникновения горючего в почву 0,4 м) – ориентировочно загрязнение будет площадь круга радиусом 9,4 м от места разлива. [методика]

Анализ полученных численных значений расчета площади загрязнения горючим нафтил показывает, что измеренные значения площадей загрязнения нефтепродуктами время эксплуатации РН «Союз-2» с космодрома «Восточный» меньше полученных теоретических значений.

### 4.4 Оценка воздействия горючего нафта на водные объекты

При попадании в водоток или водоём блока II ступени произойдет загрязнения этого объекта. Расчет показал, что при условиях:

- попадания горючего в водный объект (озеро);
- температура окружающей среды 0°C;
- безветренной погоды,

произойдет загрязнение нафтилом в радиусе до 760 м или 180 га с максимальной толщиной пленки 1мкм за 24 часа. Расчет размеров загрязнения водных объектов горючим нафтил в зависимости от времени приведен в Приложении А.

Попадание горючего в водные объекты приводит к изменению органолептических свойств воды, замедлению процессов нитрификации и естественного самоочищения водоемов. Углеводородная пленка, образующаяся на поверхности загрязненных водоемов, нарушает процесс естественной аэрации воды, что влечет за собой кислородное голодание гидробионтов.

|             |                |              |             |                |                                |      |          |       |      |      |
|-------------|----------------|--------------|-------------|----------------|--------------------------------|------|----------|-------|------|------|
| Инд.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв.№ дубл. | Подпись и дата | 353П371КК62-57380-1511 книга 6 |      |          |       |      | Лист |
|             |                |              |             |                | Изм                            | Лист | № докум. | Подп. | Дата | 28   |

До настоящего времени падения блоков II ступени за все время эксплуатации КРК «Союз-2» на космодроме «Восточный» не зафиксировано.

Загрязнения снега/водных объектов в РП горючим нафтил может носить локальный, но длительный характер. Это связано с тем, что положительные температуры воздуха, как правило, начинаются в первой декаде июня и прекращаются в третьей декаде сентября т.е. давление насыщенного пара горючего нафтил резко увеличивается с увеличением температуры (~6 раз, при росте температуры от 0 до 30°C).

Для устранения последствий пролива горючего необходимо предусматривать меры по рекультивации почвы и сбор пролитого горючего с поверхности водоемов.

Однако в загрязненных нефтепродуктами водоемах протекают также процессы их самоочищения, основанные на жизнедеятельности водных микроорганизмов, которые окисляют углеводородные загрязнения до диоксида углерода и воды. Эти процессы также проходят интенсивно, только при положительных температурах.

|             |                |      |          |       |             |                |              |             |                |             |                                |    |  |  |  |      |
|-------------|----------------|------|----------|-------|-------------|----------------|--------------|-------------|----------------|-------------|--------------------------------|----|--|--|--|------|
| Инв.№ подл. | Подпись и дата |      |          |       | Инв.№ дубл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв.№ дубл. | Подпись и дата | Инв.№ подл. | 353П371КК62-57380-1511 книга 6 |    |  |  |  | Лист |
|             | Изм            | Лист | № докум. | Подп. |             |                |              |             |                |             | Дата                           | 29 |  |  |  |      |

## 5 Мероприятия по обеспечению экологической безопасности

После падения блока II ступени в РП, на производится работы по сокращения воздействия II ступени на компоненты окружающей среды

### 5.1 Мероприятия по охране поверхностных и подземных вод

Воздействие на поверхностные воды при попадании II ступени в водный объект оказывается за счет растекания горючего по его поверхности.

Для локализации растекания горючего и перемещения его по водной поверхности применяются боновые заграждения.

Для очистки водной поверхности от пленки нафтила с поверхности воды используется сорбент, а также специальные технические средства.

Полученный нефтешлам отстаивается, отделяется механические примеси (песок, ил, земля и т.д.) от эмульсии (смесь воды с нафтилом). Твердая фракция захоранивается в место установленное надзорными органами.

Полученная эмульсия сепарируется. Полученная очищенная вода сбрасывается в место установленное надзорными органами. Эмульсия с преимущественным содержанием нафтила вывозится за пределы РП и утилизируется установленным порядком.

Рекультивация прибрежного грунта проводится в соответствии с мероприятиями изложенными в п. 5.2.

Мероприятия по охране подземных вод сводятся к устранению последствий пролива нафтила на грунт, а также дальнейшей инфильтрации нафтила с атмосферными осадками в нижележащие горизонты.

### 5.2 Мероприятия по охране почвенно-растительного покрова

Для сокращения воздействия II ступени на почвенно-растительный покров предусматриваются следующие работы:

|     |      |          |       |      |              |              |              |                |      |    |
|-----|------|----------|-------|------|--------------|--------------|--------------|----------------|------|----|
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата | Инд. № подл. | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата | Лист | 30 |
|     |      |          |       |      |              |              |              |                |      |    |

- поиск и картирование мест расположения точек падения в РП и фрагментов блоков I ступени (при помощи средств авиационного наблюдения);
- экспресс-контроль состояния объектов окружающей среды в местах падения фрагментов II ступени;
- тушение очага возгорания (при необходимости).
- сбор, вывоз за пределы РП и последующая утилизация остатков горючего, находящегося в элементах конструкции II ступени (при обнаружении);
- рекультивация земной поверхности (при необходимости) в местах приземления элементов II ступени;

Рекультивации подвергаются только нефтезагрязненные земли с концентрацией нефтепродуктов выше 1000 мг/кг [15].

В случае обнаружения поверхностного слоя нафтила производится его удаление с помощью сорбентов. Использованные сорбенты захораниваются в место установленное надзорными органами.

При отсутствии видимого слоя нафтила необходимо:

1. Обогатить землю минеральными удобрениями, биопрепаратами нефтеокисляющего действия, внести агрохимикаты на основе гуминовых комплексов. Данный метод широко распространен и показал свою эффективность в условиях северных регионов.
2. Перекопать почву, таким образом произвести:
  - улучшение водно-воздушного режима загрязненной почвы,
  - частичное разбавление сконцентрированного на поверхности земли (до 5 см) сильно загрязненного слоя с менее загрязненной землей (до 30 см);
  - улучшение поступления питательных веществ в растворенном виде в загрязненную почву, что влияет на усиление деятельности нефтеокисляющих микроорганизмов и активизирует биохимические процессы.
3. Внести травосмеси для восстановления почвенно-растительного по-

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

|     |      |          |       |      |                                |      |
|-----|------|----------|-------|------|--------------------------------|------|
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата | 353П371КК62-57380-1511 книга 6 | Лист |
|     |      |          |       |      |                                | 31   |

крова.

Данные мероприятия позволят снизить экологическую нагрузку в районе падения №645, связанную с проливом горючего нафтил из блока II ступени РН «Союз-2».

|             |                |              |             |                |                                |  |  |  |  |      |
|-------------|----------------|--------------|-------------|----------------|--------------------------------|--|--|--|--|------|
| Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв.№ дубл. | Подпись и дата | 353П371КК62-57380-1511 книга 6 |  |  |  |  | Лист |
|             |                |              |             |                |                                |  |  |  |  | 32   |
| Изм         | Лист           | № докум.     | Подп.       | Дата           |                                |  |  |  |  |      |



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

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

## 6. Краткое содержание программы мониторинга и после проектного анализа

Перечень использующихся нормативно- методических документов, для определения углеводородов и нефте-продуктов, в ходе мониторинга районов падения блоков II ступени РН «Союз-2» приведен в таблице 6.1

В настоящее время после пуска РН «Союз-2» проводятся мониторинг по содержанию углеводородов в почве и воде по методикам приведенным в материалах ОВОС, на использование которых было получено положительное заключение ГЭЭ.

Таблица 6.1 - Перечень использующихся нормативно - методических документов

| Определяемое вещество (параметр) | Шифр ПНД Ф и название МКХА  | Диапазон измерений        | Разработчик   |
|----------------------------------|---|---------------------------|---|
| <b>1 Воздух атмосферный</b>      |   |                           |   |
| 1.1 Углеводороды                 | Руководство по эксплуатации ГА «Оптогаз-500»  |                           |   |
|                                  | МВИ № 2-05 Методика выполнения измерений массовой концентрации паров нефтепродуктов, технических смесей и растворителей в источниках загрязнения атмосферы и в воздухе рабочей зоны с использованием индикаторных трубок          | 0,25-4,0 г/м <sup>3</sup> | ЗАО НПФ «Сервэк»  |
|                                  | ПНД Ф 13.1:2:3.74-2012 Методика измерений массовой концентрации углеводородов (суммарно) в атмосферном воздухе, воздухе рабочей зоны, промышленных выбросах методом ИК-спектрофотометрии с применением концентратометров серии КН | 1 - 500 мг/м <sup>3</sup> | ООО «Производственно-экологическое предприятие «СИБЭКОПРИБОР» |
| <b>2. Почва</b>                  |   |                           |   |
| 2.1 Нефтепродукты                | ПНД Ф 16.1:2.2.22-98 Методика выполнения измерений массовой доли нефтепродуктов в почвах и донных отложениях методом ИК-спектрометрии   | 50-100000 мг/кг           | Тюменский государственный университет                         |

353ПЗ71КК62-57380-1511 книга 6

|      |    |
|------|----|
| Лист | 33 |
|------|----|

Копировал

Формат А4

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

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

| Определяемое вещество (параметр) | Шифр ПНД Ф и название МКХА  | Диапазон измерений           | Разработчик   |
|----------------------------------|---|------------------------------|---|
|                                  | ПНД Ф 16.1:2.21-98 Методика выполнения измерений массовой доли нефтепродуктов в пробах почв и грунтов флуориметрическим методом с использованием анализатора жидкости «Флюорат-02»                    | 0,005-20 мг/г                | ООО «Люмэкс»  |
| <b>3. Вода</b>                   |   |                              |   |
| 3.1 Нефтепродукты                | РД 52.24.476-2007 Массовые концентрации нефтепродуктов в водах. Методика выполнения измерений ИК-фотометрическим методом  | 0,04-2,0 мг/дм <sup>3</sup>  | ГУ «Гидрохимический институт»                                 |
|                                  | ПНД Ф 14.1:2.62-96 Методика выполнения измерений массовой концентрации нефтепродуктов в природных и очищенных сточных водах методом колоночной хроматографии со спектрофотометрическим окончанием     | 0,02-2,0 мг/дм <sup>3</sup>  | ФГУ «ФЦАМ»  |
|                                  | ПНД Ф 14.1:2:4.168-2000 Методика измерений массовой концентрации нефтепродуктов в питьевых, природных и очищенных сточных водах методом ИК-спектрофотометрии с применением концентратометров серии КН | 0,02-2,0 мг/дм <sup>3</sup>  | ООО «Производственно-экологическое предприятие «СИБЭКОПРИБОР» |
|                                  | МУК 4.1.1013-01 Определение массовой концентрации нефтепродуктов в воде.  | 0,02-2,00 мг/дм <sup>3</sup> | Минздрав РФ   |
|                                  | ПНД Ф 14.1:2:45-96 Методика измерений массовой концентрации ионов кадмия в природных и сточных водах фотометрическим методом с дитизином  | 0,05-50 мг/дм <sup>3</sup>   | ФБУ «ФЦАО»  |

353ПЗ71КК62-57380-1511 книга 6

Лист  
34

Копировал

Формат А4

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

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

В настоящее время к вышеуказанным методикам будут дополнены методики позволяющие определять «ракетный керосин»- горючее нафтил и топливо Т-1:

Таблица 6.2 – Перечень нормативно - методических документов по определению горючего нафтил в компонентах окружающей среды

| Определяемое вещество (параметр) | Шифр ПНД Ф и название МКХА  | Диапазон измерений                                 | Разработчик         |
|----------------------------------|---|--|---------------------|
| <b>Питьевая и природная вода</b> |   |  |                     |
| Горючее нафтил                   | Методика измерений массовой концентрации ракетного керосина в питьевой и природной воде методом газовой хромато-масс - спектрометрии». свидетельство №205-14/RA.RU.311787-2016/2018 | 0,0005-0,10 мг/дм <sup>3</sup>                     | МГУ М.В. Ломоносова |
| <b>Почва</b>                     |   |  |                     |
| Горючее нафтил                   | Методика измерения массовой доли ракетного керосина в почвах методом газовой хромато- масс- спектрометрии» - свидетельство №205-13/RA.RU.311787-2016/2018                           | от 100-1000 включ.<br>Св. 1000 до<br>10 000 включ. | МГУ М.В. Ломоносова |

Примечание: Для проведения работ по программе возможно использование других методик с диапазоном измерения, включающим в себя значение ПДК определяемого показателя.

353ПЗ71КК62-57380-1511 книга 6

|      |    |
|------|----|
| Лист | 35 |
|------|----|

Копировал

Формат А4

## Резюме

Перевод РН «Союз-2» с горючего керосин на горючее нафтил не приводит к доработкам конструкции РН.

Отличительной чертой РН, все двигательные установки которой работают на горючем нафтил, является то, что нафтила в РН заправляется по массе несколько больше, чем керосина.

Отличительной чертой РН на нафтиле являются увеличенные остатки горючего, по сравнению с Т-1, на момент выключения двигателя блока II ступени увеличиваются на 5 кг, т.е. выбросы увеличились на 1,9%.

В районе падения блока II ступени РН «Союз-2» ступени РН оказываются воздействия на почву, недра, поверхностные воды, атмосферный воздух.

Характеристики всех воздействий блока II ступени РН на компоненты окружающей среды района падения, за исключением воздействия, связанного с наличием нафтила, не изменяются и соответствуют характеристикам воздействия блока II ступени с горючим Т-1. Допустимость этих воздействий рассмотрена в материалах проекта создания КРК «Союз-2» на космодроме Восточный и подтверждена заключением ГЭЭ [16].

Оценка воздействия блока II ступени РН «Союз-2», содержащего нафтил, на окружающую среду района падения № 645 показала что загрязнения почвы/снега/поверхностных вод в РП горючим будет носить локальный, но длительный характер. Для устранения последствий пролива горючего необходимо предусматривать меры уменьшению негативного воздействия блока II ступени на окружающую среду РП.

В материалах приведен перечень предусматриваемых мероприятий по уменьшению негативного воздействия на окружающую среду при эксплуатации РП ОЧ РН «Союз-2». Приведенные мероприятия позволят снизить экологическая нагрузка в РП №645 до допустимых пределов и обеспечить возвращение территории РП в хозяйственное пользование в пригодном для это-

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

|     |      |          |       |      |                                |            |
|-----|------|----------|-------|------|--------------------------------|------------|
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата | 353П371КК62-57380-1511 книга 6 | Лист<br>36 |
|-----|------|----------|-------|------|--------------------------------|------------|

го состоянии.

В материалах приведена актуализированная по состоянию на 2021г программа мониторинга и послепроектного анализа характеристик воздействия РН «Союз-2» на компоненты окружающей среды района падения №645.

|             |                |              |             |                |                                |      |
|-------------|----------------|--------------|-------------|----------------|--------------------------------|------|
| Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв.№ дубл. | Подпись и дата | 353П371КК62-57380-1511 книга 6 | Лист |
|             |                |              |             |                |                                | 37   |
| Изм         | Лист           | № докум.     | Подп.       | Дата           |                                |      |

## Приложение А. Расчет загрязнения водных объектов горючим нефтил

Растворение в воде. Углеводороды нефти ( $C_4H_{10} - C_{10}H_{22}$ ), керосин, бензин – нерастворимы в воде. Нефтил практически не растворим в воде. Брутто формула нефтила  $C_{12,79}H_{24,52}$ , что незначительно отличается от брутто формулы топлива Т-1 (керосин)  $C_{12,8}H_{24,12}$ , а также от углеводородов нефти, то можно принять, что нефтил не растворим в воде [16].

Растекание по поверхности воды. Для растекания топлива по поверхности воды применим формулу

Инерционный режим растекания нефтила:

$$R = K_i \sqrt[4]{\Delta \cdot g \cdot |V \cdot t^2|} \quad (A1)$$

где

$K_i$  - кинематическая вязкость  $K_i = 1,14$ ;

$\Delta$  - относительная плотность воды;

$g$  - ускорение свободного падения;

$V$  - объём разлитого горючего нефтил;

$t$  - время растекания.

Относительная плотность воды находится по формуле:

$$\Delta = \frac{\rho_B - \rho_H}{\rho_B} \quad (A2)$$

$\rho_B$  - плотность воды;

$\rho_H$  - плотность нефтила.

Гравитационно- вязкий режим растекания нефтила:

$$R = K_v \sqrt{\frac{\Delta \cdot g \cdot |V^2 \cdot t^{\frac{2}{3}}|}{v_B^{\frac{1}{2}}}} \quad (A3)$$

$K_v$  - кинематическая вязкость  $K_v = 1,45$ ;

|             |                |              |             |                |                                |  |  |  |      |    |
|-------------|----------------|--------------|-------------|----------------|--------------------------------|--|--|--|------|----|
| Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв.№ дубл. | Подпись и дата |                                |  |  |  |      |    |
|             |                |              |             |                |                                |  |  |  |      |    |
| Изм         | Лист           | № докум.     | Подп.       | Дата           | 353П371КК62-57380-1511 книга 6 |  |  |  | Лист |    |
|             |                |              |             |                |                                |  |  |  |      | 38 |

$v_B$  - кинематическая воды.

Толщина пятна (слика):

$$h = K_v \sqrt{\frac{\sigma}{g(\rho_B - \rho_H)}} \quad (A4)$$

где

$\sigma$ - результирующее натяжение;

Нахождение результирующего натяжения:

$$\sigma = \sigma_{BB} - \sigma_{BH} - \sigma_{BoH}$$

$\sigma_{BB}$  - поверхностное натяжение на границе вода- воздух;

$\sigma_{BH}$  - поверхностное натяжение на границе воздух- нафтил;

$\sigma_{BoH}$  - поверхностное натяжение на границе вода- нафтил.

Таблица А1 – Параметры для расчета размеров пятна (слика) нафтила

|   |                     |
|---|---------------------|
| Наименование параметра  |                     |
| Поверхностное натяжение на границе вода- воздух ( $\sigma_{BB}$ ), мН/м   | 74,11 (для t= 10°C) |
| Поверхностное натяжение на границе воздух- нафтил ( $\sigma_{BH}$ ), мН/м | 28,7 (для t= 0°C)   |
| Поверхностное натяжение на границе вода- нафтил ( $\sigma_{BoH}$ ), мН/м  | 23-32 (для t= 20°C) |
| плотность воды ( $\rho_B$ ), кг/м <sup>3</sup>                            | 1000                |
| плотность нафтила ( $\rho_H$ ), кг/м <sup>3</sup>                         | 833 (для t= 7°C)    |

При попадании горючего в водный объект (озеро), температуре окружающей среды 0°C и максимальной толщиной пленки 1мкм произойдет загрязнение нафтилом в радиусе до 753м или 178 Га в течение суток.

|             |                |              |             |                |                                |  |  |  |  |      |
|-------------|----------------|--------------|-------------|----------------|--------------------------------|--|--|--|--|------|
| Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв.№ дубл. | Подпись и дата |                                |  |  |  |  | Лист |
|             |                |              |             |                |                                |  |  |  |  | 39   |
|             |                |              |             |                | 353П371КК62-57380-1511 книга 6 |  |  |  |  |      |
| Изм         | Лист           | № докум.     | Подп.       | Дата           |                                |  |  |  |  |      |

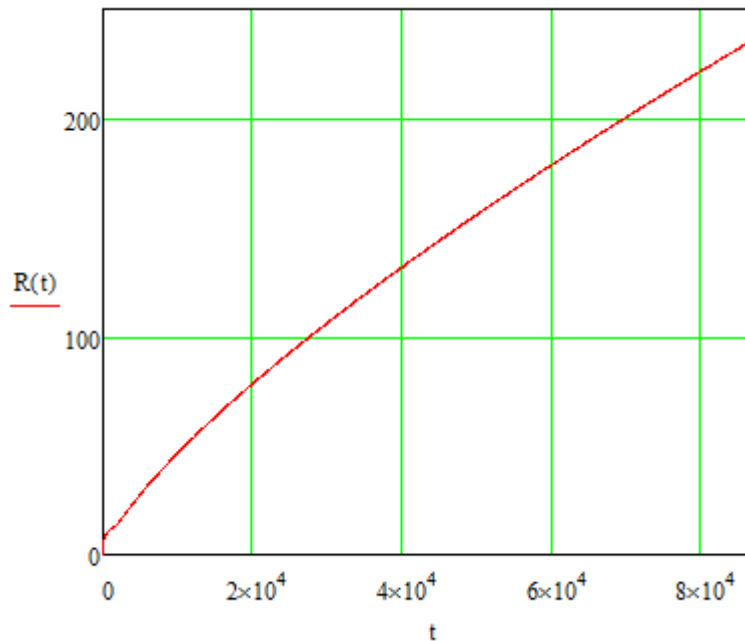


Рисунок А1- Изменение радиуса пятна (R, в метрах) горючего нефтил при попадании в водоём в зависимости от времени (t, с), для поверхностного натяжения на границе вода- нефтил 23 мН/м.

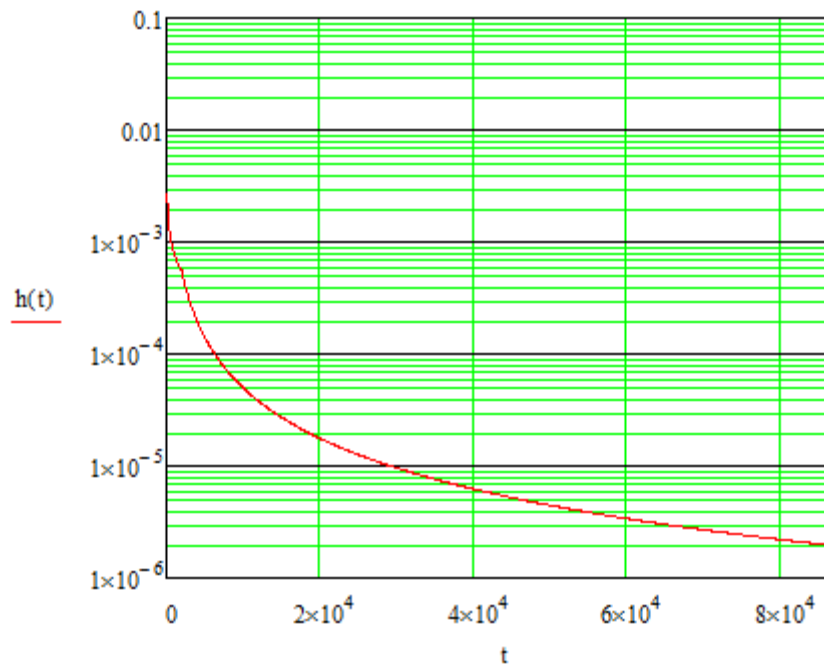


Рисунок А2- Изменение толщины (h, в метрах) горючего нефтил при попадании в водоём в зависимости от времени (t, с), для поверхностного натяжения на границе вода- нефтил 23 мН/м.

|             |                |              |             |                |                                |  |  |  |  |           |           |
|-------------|----------------|--------------|-------------|----------------|--------------------------------|--|--|--|--|-----------|-----------|
| Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв.№ дубл. | Подпись и дата | 353П371КК62-57380-1511 книга 6 |  |  |  |  | Лист      |           |
|             |                |              |             |                |                                |  |  |  |  | 40        |           |
| Изм         | Лист           | № докум.     | Подп.       | Дата           |                                |  |  |  |  | Копировал | Формат А4 |



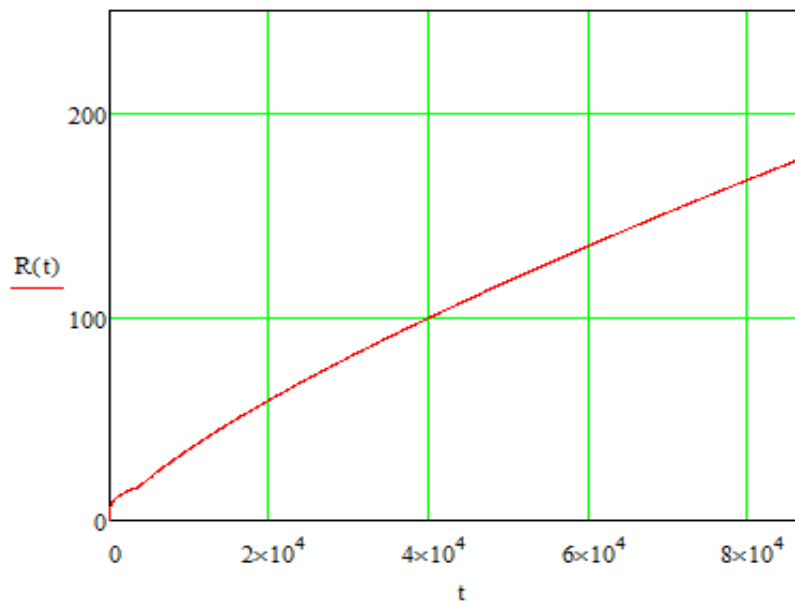


Рисунок А3- Изменение радиуса пятна ( $R$ , в метрах) горючего нефтил при попадании в водоём в зависимости от времени ( $t$ , с), для поверхностного натяжения на границе вода- нефтил 32 мН/м.

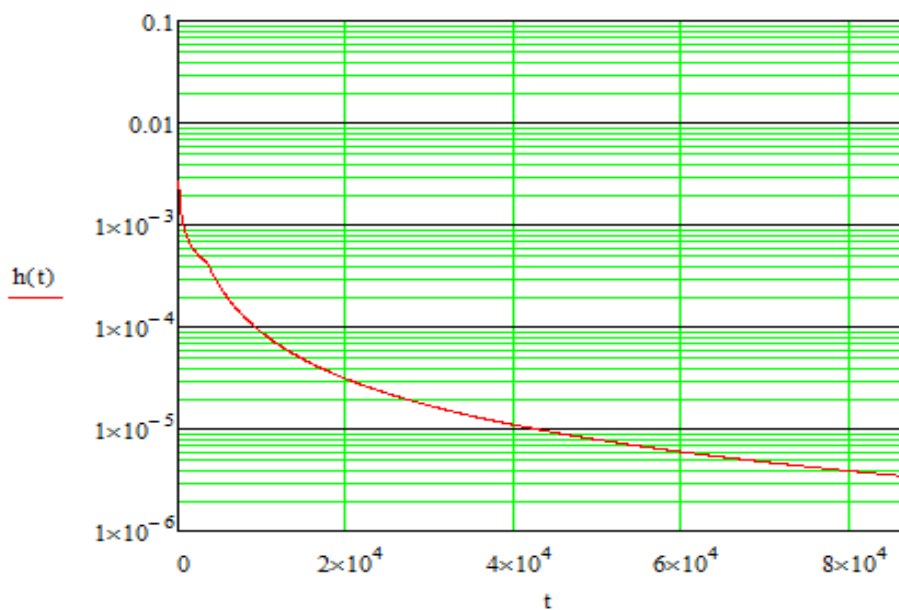


Рисунок А4- Изменение толщины ( $h$ , в метрах) горючего нефтил при попадании в водоём в зависимости от времени ( $t$ , с), для поверхностного натяжения на границе вода- нефтил 32 мН/м.

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

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

## Библиография

1 ТТЗ № 7596/14 на ОКР «Создание КРК «Союз-2» на космодроме «Восточный»» (Шифр ОКР: «Союз-Восток»). – ГК «Роскосмос», 2014г.

2 Исх. от 16.04.2014 № 2117. - г. Магадан , Правительство Магаданской области, 2014.

3 Доклад об экологической ситуации в Магаданской области в 2012 году. - г. Магадан, Правительство Магаданской области, 2013г.

4 Головин О.С. География Магаданской области.- г. Магадан: Магаданское книжное издательство, 1983 г.

5 ГОСТ Р 53985-2008. Экологическая безопасность ракетно-космической техники. общие технические требования. – М.: Стандартинформ, 2008.

6 Сводный отчет № 1-03/21 о результатах оценки воздействия КРК 371КК62 на окружающую среду в ходе подготовки и запуска РКН с космодрома «Восточный», состоявшегося 18.12.2020г. – М.: АО «ЦЭНКИ», 2021г, 199

7 Отчет о результатах оценки воздействия КРК 371КК62 на окружающую среду в ходе подготовки и запуска РКН с космодрома «Восточный» 28 ноября 2017 г. – ФГУП «ЦЭНКИ», 2018 г.

8 Отчет о результатах оценки воздействия КРК 371КК62 на окружающую среду в ходе подготовки и запуска РКН с космодрома «Восточный» 1 февраля 2018 г. – ФГУП «ЦЭНКИ», 2018 г.

9 Дополнение к отчётам о результатах оценки воздействия КРК 371КК62 на окружающую среду в ходе подготовки и запуска РКН с космодрома «Восточный», состоявшихся 28 ноября 2017 г. и 1 февраля 2018 г. – ФГУП «ЦЭНКИ», 2018 .

|             |                |              |             |                |                                |  |  |  |  |      |
|-------------|----------------|--------------|-------------|----------------|--------------------------------|--|--|--|--|------|
| Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв.№ дубл. | Подпись и дата | 353П371КК62-57380-1511 книга 6 |  |  |  |  | Лист |
|             |                |              |             |                |                                |  |  |  |  | 42   |
| Изм         | Лист           | № докум.     | Подп.       | Дата           |                                |  |  |  |  |      |

10 Технический отчет № 2/2018 «О результатах оценки воздействия КРК 371КК62 на окружающую среду в ходе подготовки и запуска РКН с РН 372РН16, РБ «Фрегат» и КА «Канопус-В» № 3,4» – ФГУП «ЦЭНКИ», 2018 г.

11 Технический отчет № 338-03/19 «О результатах оценки воздействия КРК 371КК62 на окружающую среду в ходе подготовки и запуска РКН с РН 372РН16, РБ «Фрегат» и КА «Канопус-В» № 5,6» (по работам, проведенным на космодроме «Восточный») – ФГУП «ЦЭНКИ», 2019 г.

12 Дополнение к отчету о результатах оценки воздействия КРК 371КК62 на окружающую среду в ходе подготовки и запуска РКН с космодрома «Восточный», состоявшегося 27 декабря 2018г». – ФГУП «ЦЭНКИ», 2019 г.

13 Технический отчет № 341-03/19 «О результатах оценки воздействия КРК 371КК62 на окружающую среду в ходе подготовки и запуска РКН с РН 372РН17, РБ «Фрегат» и КА «Метеор-М» № 2-2» (в части работ при подготовке к запуску и запуске РКН) – ФГУП «ЦЭНКИ», 2019 г.

14 Отчет о результатах оценки воздействия КРК 371КК62 на окружающую среду в ходе подготовки и запуска РКН и характеристик районов падения отделяющихся частей по результатам запуска. – ФГУП «ЦЭНКИ», 2016 г.

15 Письмо Минприроды России от 27.12.1993 N 04-25/61-5678 «О порядке определения размеров ущерба от загрязнения земель химическими веществами»

16 Заключение экспертной комиссии государственной экологической экспертизы проекта технической документации на создание и эксплуатацию

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

|     |      |          |       |      |                                |      |
|-----|------|----------|-------|------|--------------------------------|------|
| Изм | Лист | № докум. | Подп. | Дата | 353П371КК62-57380-1511 книга 6 | Лист |
|     |      |          |       |      |                                | 43   |

КРК «Союз-2» на космодроме Восточный. - Росприроднадзор РФ, приказ от 29.10.2015 №132-Э, 2015.

17 Горючее нафтил. Физико-химические и эксплуатационные свойства. Руководство по эксплуатации. РЭ 301-02-210-2005.

18 Отчет «Исследование динамики пространственного движения отделяемых частей конструкции РКТ» (промежуточный). Шифр: 219х-034. – г. Самара, Самарский университет, 2018.

|             |                |          |             |                |                                |             |                |             |      |
|-------------|----------------|----------|-------------|----------------|--------------------------------|-------------|----------------|-------------|------|
| Инв.№ подл. | Подпись и дата |          | Инв.№ дубл. | Подпись и дата | Взам. инв. №                   | Инв.№ дубл. | Подпись и дата | Инв.№ подл. | Лист |
|             |                |          |             |                |                                |             |                |             |      |
| Изм         | Лист           | № докум. | Подп.       | Дата           | 353П371КК62-57380-1511 книга 6 |             |                |             | 44   |

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

| Изменения                      | Номера листов (страниц) |            |       |                | Всего листов в документе | Номер документа | Входящий № сопроводительного документа | Подпись | Дата |
|--------------------------------|-------------------------|------------|-------|----------------|--------------------------|-----------------|--|---------|------|
|                                | измененных              | замененных | новых | аннулированных |                          |                 |  |         |      |
| Н/С                            |                         |            |       |                |                          |                 |  |         |      |
|                                |                         |            |       |                |                          |                 |  |         |      |
|                                |                         |            |       |                |                          |                 |  |         |      |
|                                |                         |            |       |                |                          |                 |  |         |      |
|                                |                         |            |       |                |                          |                 |  |         |      |
|                                |                         |            |       |                |                          |                 |  |         |      |
|                                |                         |            |       |                |                          |                 |  |         |      |
|                                |                         |            |       |                |                          |                 |  |         |      |
|                                |                         |            |       |                |                          |                 |  |         |      |
|                                |                         |            |       |                |                          |                 |  |         |      |
|                                |                         |            |       |                |                          |                 |  |         |      |
|                                |                         |            |       |                |                          |                 |  |         |      |
|                                |                         |            |       |                |                          |                 |  |         |      |
|                                |                         |            |       |                |                          |                 |  |         |      |
|                                |                         |            |       |                |                          |                 |  |         |      |
|                                |                         |            |       |                |                          |                 |  |         |      |
|                                |                         |            |       |                |                          |                 |  |         |      |
|                                |                         |            |       |                |                          |                 |  |         |      |
|                                |                         |            |       |                |                          |                 |  |         |      |
|                                | Инв.№ подл.             |            |       |                |                          |                 |  |         |      |
|                                |                         |            |       |                |                          |                 |  |         |      |
| Подпись и дата                 |                         |            |       |                |                          |                 |  |         |      |
|                                |                         |            |       |                |                          |                 |  |         |      |
| Взам. инв. №                   |                         |            |       |                |                          |                 |  |         |      |
|                                |                         |            |       |                |                          |                 |  |         |      |
| Инв.№ дубл.                    |                         |            |       |                |                          |                 |  |         |      |
|                                |                         |            |       |                |                          |                 |  |         |      |
| Подпись и дата                 |                         |            |       |                |                          |                 |  |         |      |
|                                |                         |            |       |                |                          |                 |  |         |      |
| Инв.№ подл.                    |                         |            |       |                |                          |                 |  |         |      |
|                                |                         |            |       |                |                          |                 |  |         |      |
| Изм                            |                         |            |       |                |                          |                 |  |         |      |
|                                |                         |            |       |                |                          |                 |  |         |      |
| Лист                           |                         |            |       |                |                          |                 |  |         |      |
|                                |                         |            |       |                |                          |                 |  |         |      |
| № докум.                       |                         |            |       |                |                          |                 |  |         |      |
|                                |                         |            |       |                |                          |                 |  |         |      |
| Подп.                          |                         |            |       |                |                          |                 |  |         |      |
|                                |                         |            |       |                |                          |                 |  |         |      |
| Дата                           |                         |            |       |                |                          |                 |  |         |      |
|                                |                         |            |       |                |                          |                 |  |         |      |
| 353П371КК62-57380-1511 книга 6 |                         |            |       |                |                          |                 |  |         | Лист |
|                                |                         |            |       |                |                          |                 |  |         | 45   |