

Толочко, А.В. С этой ракеты начинался наш путь в «Тополиную рощу» (о проведении летных испытаний межконтинентальной баллистической ракеты РТ-2 на полигоне «Плесецк») / А.В. Толочко // Технологос. – 2024. – № 2. – С. 111–124. DOI: 10.15593/perm.kipf/2024.2.09

Tolochko A.V. Our Journey to Poplar Grove began with this Missile (on Flight Tests of the RT-2 Intercontinental Ballistic Missile on the Plesetsk Proving Ground). *Technologos*, 2024, no. 2, pp. 111-124. DOI: 10.15593/ perm.kipf/2024.2.09

Научная статья

DOI: 10.15593/perm.kipf/2024.2.09

УДК 94(470.11)"1960/94":623.543+623.543+623.591:629.762.2(470.11)(091)



## С ЭТОЙ РАКЕТЫ НАЧИНАЛСЯ НАШ ПУТЬ В «ТОПОЛИНУЮ РОЩУ» (О ПРОВЕДЕНИИ ЛЕТНЫХ ИСПЫТАНИЙ МЕЖКОНТИНЕНТАЛЬНОЙ БАЛЛИСТИЧЕСКОЙ РАКЕТЫ РТ-2 НА ПОЛИГОНЕ «ПЛЕСЕЦК»)

**А.В. Толочко**

Военно-космическая академия имени А.Ф. Можайского, Санкт-Петербург, Российская Федерация

### О СТАТЬЕ

Поступила: 15 марта 2024 г.

Одобрена: 18 мая 2024 г.

Принята к публикации: 27 мая 2024 г.

#### Ключевые слова:

научно-исследовательский испытательный полигон, боевой ракетный комплекс, межконтинентальная баллистическая ракета, шахтная пусковая установка, «отдельный старт», твердое топливо, экспериментальная испытательная база, летные испытания.

### АННОТАЦИЯ

В первой половине 1960-х годов Особым конструкторским бюро № 1 была создана межконтинентальная баллистическая ракета РТ-2. Применение новой ракеты в Ракетных войсках стратегического назначения (далее – РВСН) предполагалось в составе ракетного комплекса типа «Отдельный старт». Она должна была стать достойным ответом американским «Минитменам».

Для летно-конструкторских испытаний ракеты РТ-2 были созданы экспериментальная испытательная база (технические и стартовые позиции, командно-измерительный и вычислительный комплексы) и объекты инфраструктуры (дороги, мосты), подготовлены поля падений и мишенные поля, сформированы испытательные воинские части, а также подготовлен персонал.

В 1966–1968 годах были проведены летные испытания ракеты РТ-2 в составе ракетного комплекса 15П098. Несмотря на то, что по точности стрельбы и забрасываемому весу ракета РТ-2 не соответствовала американским «Минитменам», она была принята на вооружение и ее модифицированная версия находилась на боевом дежурстве до 1994 года.

Ракета РТ-2 стала первой отечественной твердотопливной межконтинентальной баллистической ракетой. Оригинальная компоновочная схема и новая система управления позволили ей «почти догнать» по характеристикам «Минитмен-2» и создали предпосылки для дальнейшей модернизации. Прекрасная шахтная пусковая установка, лучший на то время командный пункт, первые системы дистанционного управления и контроля и немногочисленный обслуживающий персонал сделали ракетный комплекс с этими ракетами одним из лучшим в РВСН на начало 1970-х годов.

Целью настоящей статьи является обобщение сведений о проведении летно-конструкторских испытаний ракеты РТ-2 на 53-м Научно-исследовательском испытательном полигоне МО СССР (г. Мирный Архангельской области). Для достижения цели работы автором использовались помимо официальных документов и технической документации сведения из архивов испытательных воинских частей и воспоминания участников событий.

© **Толочко Александр Валентинович** – кандидат исторических наук, преподаватель кафедры истории и философии, полковник запаса, ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-9292-0598>, e-mail: [zvezdny68@mail.ru](mailto:zvezdny68@mail.ru).

© **Alexander V. Tolochko** – Candidate of Sciences (History), Lecturer, Department of History and Philosophy, Colonel (res.), ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-9292-0598>, e-mail: [zvezdny68@mail.ru](mailto:zvezdny68@mail.ru).

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.  
Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.  
Вклад автора. 100 %.



Эта статья доступна в соответствии с условиями лицензии Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (CC BY-NC 4.0)

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (CC BY-NC 4.0)

## OUR JOURNEY TO POPLAR GROVE BEGAN WITH THIS MISSILE (ON FLIGHT TESTS OF THE RT-2 INTERCONTINENTAL BALLISTIC MISSILE ON THE PLESETSK PROVING GROUND)

Alexander V. Tolochko

Mozhaisky Military Space Academy, St. Petersburg, Russian Federation

---

### ARTICLE INFO

Received: 15 March 2024  
Revised: 18 May 2024  
Accepted: 27 May 2024

#### Keywords:

scientific research testing ground, combat missile system, intercontinental ballistic missile, mine launcher, Separate Start, solid fuel, experimental testing base, flight tests

### ABSTRACT

In the first half of the 1960s, Special Design Bureau No. 1 created the RT-2 intercontinental ballistic missile. The use of the new missile in the Strategic Missile Forces was supposed to be part of the Separate Start type missile system. It was meant to be a worthy response to the American Minutemen.

For the RT-2 rocket flight development tests, an experimental test base (technical and launch positions, command-measuring and computing complexes) and infrastructure facilities (roads, bridges) were created, fall fields and target fields were prepared, testing military units were formed, and personnel was trained.

In 1966-68, flight tests of the RT-2 rocket were carried out as part of the 15P098 missile system. Although the RT-2 missile did not match the American Minutemen in terms of shooting accuracy and throw-weight, it was put into service and its modified version was on combat duty until 1994.

The RT-2 became the first domestic solid-fuel intercontinental ballistic missile. An original layout and a new control system allowed it to “almost catch up” with the characteristics of Minuteman-2 and created the prerequisites for its further modernization. An excellent silo launcher, the best command post at that time, the first remote control and monitoring systems, and a small number of maintenance personnel made the system with these missiles one of the best in the Strategic Missile Forces at the beginning of the 1970s.

The purpose of this article is to summarize information about the flight development tests of the RT-2 missile at the 53rd Research Test Site of the USSR Ministry of Defense (Mirny, Arkhangelsk Region). To achieve it, in addition to official documents and technical documentation, the author used information from the archives of testing military units and memories of participants in the events.

---

С середины 1950-х годов США приступили к разработке твердотопливных межконтинентальных баллистических ракет (далее – МБР). И уже в 1965 году они имели на боевом дежурстве более 800 МБР типа «Минитмен» в шахтных пусковых установках [1, с. 40–41]. Наш возможный «ответ» (с ракетами подводных лодок) не превышал суммарно 150 МБР. Только наземные стратегические наступательные вооружения США превышали наши более чем в четыре раза. А если учесть силы американской стратегической авиации и подводных лодок, то преимущество становилось просто подавляющим. Кроме количественного превосходства еще одним преимуществом американцев была точность. Круговое вероятное отклонение (далее – КВО) у «Минитменов» составляло 1000–1500 метров, у морских «Поларисов» – 1600 метров. У наших ракет Р-9А и Р-16 КВО было в три и два раза больше соответственно [2, с. 60]. Ядерная угроза для СССР возросла многократно.

В конце 1950-х годов проблема стратегического паритета с США стала одной из приоритетных для военно-политического руководства СССР. Для его достижения были привлечены многие научно-исследовательские институты, конструкторские бюро, предприятия промышленности и воинские формирования.

С начала 1960-х годов взгляды военно-политического руководства СССР на способы применения РВСН изменились. Наиболее адекватным ответом на агрессию стал представляться ответно-встречный удар максимальным числом боеготовых ракет. Это вынуждало принимать меры по созданию боевых ракетных комплексов постоянной боевой готовности, обладающих высокой живучестью [3, с. 3]. Постоянная боевая готовность требовала сокращения времени на подготовку к пуску ракет и размещения их в защищенных шахтных пусковых установках.

Впервые о необходимости разработки принципиально новой твердотопливной МБР было указано в Постановлении ЦК КПСС и Совета министров СССР № 1291-570 от 20 ноября 1959 года «О создании изделия РТ-1 и выполнении работ по теме РТ-2» [4, с. 864].

О насущной необходимости и важности создания МБР РТ-2 наглядно свидетельствует то, что в 1961–1963 годах ей посвящено четыре Постановления ЦК КПСС и Совета министров СССР<sup>1</sup>, а к ее разработке и созданию была привлечена кооперация научно-исследовательских институтов, конструкторских бюро и предприятий во главе с Особым конструкторским бюро № 1 под общим управлением С.П. Королева (в 1966 году бюро было переименовано в ЦКБЭМ, а после смерти Королева работы были продолжены под руководством В.П. Мишина).

Общие сведения о МБР РТ-2 (8К98), обозначение по договору СНВ РС-12, по классификации НАТО SS-13 mod.1 Savage (Дикий), содержатся во всех отечественных и иностранных справочных изданиях, посвященных ракетно-космической технике [5–7]. Отдельные документы правительства и Министерства обороны СССР, связанные с ракетой РТ-2, с которых был снят гриф секретности, были опубликованы в 2019 году [8]. История разработки и создания РТ-2, а также связанная с этим конкурентная борьба между отечественными конструкторскими бюро описана М.А. Первовым [9]. Отдельные аспекты, связанные с ее разработкой и испытаниями, затронуты в работах А.А. Ряжского [10], Б.Е. Чертока [2], и В.П. Мишина [11]. Хроника событий – проведения на базе 4-го Государственного Центрального полигона МО (далее – 4 ГЦП) первого пуска ракеты РТ-2 – изложена Т.Ф. Беляевым [1]. Пожалуй, наиболее полно «жизненный путь» ракеты РТ-2 представлен на сайте 44-го ракетного полка [12].

Однако перечисленные выше работы почти не рассматривают процесс испытаний ракеты (в том числе с точки зрения задействованных сил и средств). Более того, их авторы не использовали документы испытательных воинских частей 53-го Научно-исследовательского испытательного полигона МО СССР [13–17] (далее – 53 НИИП МО или Полигон), опубликованные [3, 18–20] и неопубликованные свидетельства непосредственных участников этих испытаний<sup>2</sup>.

Цель данной работы – рассмотреть испытания ракеты РТ-2 в воинских частях 53-го НИИП МО, для этого провести анализ создания экспериментальной испытательной базы, испытательных формирований и непосредственного проведения ими испытаний во второй половине 1960-х годов.

Испытания ракеты рассматриваются как единый процесс, в хронологической последовательности, посредством историко-системного и проблемно-хронологического методов исторических исследований.

Ракета РТ-2 предназначалась для поражения крупных военных объектов, военно-промышленных и административно-политических центров, а также иных целей, имеющих стратегическое значение [21, с. 48]. Вероятность поражения одной ракетой военно-промышленных центров, политико-административных центров, военно-морских баз оценивалась в 0,64, 0,72 и 0,625 соответственно [22, кн.2, с. 58].

Общие сведения о ракете РТ-2 можно суммировать следующим образом [23]: ракета была трехступенчатой твердотопливной баллистической с последовательным расположением ступеней и моноблочной термоядерной головной частью. Ступени ракеты стыковались между собой соединительными отсеками ферменной конструкции, которые обеспечивали «горячее» разделение ступеней. Между третьей ступенью ракеты и головной частью находился прибор-

<sup>1</sup>Постановления ЦК КПСС и Совета министров СССР от 4 апреля 1961 года, 29 июня 1962 года, 16 июля 1963 года и 16 сентября 1963 года находятся на специальном хранении в ГА РФ.

<sup>2</sup> См.: Торкаев С.С. По ступеням памяти (личные воспоминания). Архив автора. Л. 1-7; Пальчиков А.И. Твердотопливные МБР в РВСН (личные воспоминания). Архив автора. Л. 1-6; Баль А.В. Личные воспоминания. Архив автора. Л. 1-9.

ный отсек и переходник, к которому крепилась головная часть. На всех ступенях для управления полетом использовались четыре разрезных управляющих сопла. Маршевые двигательные установки первой и второй ступени состояли из стальных цилиндрических корпусов с эллиптическими задними и передними днищами. На их передних днищах размещались воспламенители зарядов твердого топлива. Третья ступень имела отличия в конструкции корпуса заряда твердого топлива и устройство отсечки тяги. Заряды топлива изготовлялись из смесового состава на основе бутилкаучука. Сопловые блоки, рулевые приводы и часть приборов системы управления размещались в хвостовых отсеках ступеней, имевших форму усеченного конуса.

На ракете устанавливалась инерциальная система управления, осуществлявшая управление полетом от пуска ракеты до перехода к неуправляемому полету головной части. В системе управления применялись электронно-механические счетно-решающие приборы. Основные тактико-технические характеристики ракеты РТ-2 приведены в таблице.

Основные тактико-технические характеристики ракеты РТ-2 [23]

Дальность стрельбы, км	9600
Точность стрельбы (КВО), м	1800–2000
Мощность заряда головной части, кгт	600
Вес головной части, кг	500–600
Стартовая масса, т	46,1–51
Длина ракеты, м	21,27
Максимальный диаметр корпуса, м	1,84

Ракета размещалась в защищенной шахтной пусковой установке типа «Отдельный старт». Пусковая установка состояла из бетонного ствола, в котором размещались пусковой стакан с ракетой и системой амортизации, и цилиндрического оголовка, возведенного над стволом шахты и отделенного от него переходом. В оголовке размещались системы поддержания температурно-влажностного режима, подготовки и пуска ракеты. Ракета подвешивалась на шахтных амортизаторах над емкостью с водой. Сверху оголовка закрывался защитным устройством, выполненным в виде монолитной железобетонной плиты, передвигающейся по рельсам (рисунок). Готовность к пуску составляла 3–5 минут. При пуске ракеты защитное устройство сдвигалась с помощью порохового аккумулятора давления; маршевый двигатель первой ступени запусклся в шахте, горячая газовая струя превращала воду в пар, и образовавшаяся при этом парогазовая смесь, как поршень, выталкивала ракету из нее. Время работы первой, второй и третьей ступеней 75, 60 и 45 секунд соответственно. После прекращения работы двигателя третьей ступени головная часть по баллистической траектории самостоятельно летела к цели.

При несении боевого дежурства и проведении пуска обслуживающего персонала в пусковой установке не было. Проведение пуска ракет осуществлялось из командного пункта по кабельным линиям связи. Для надежности передачи пусковых приказов отдельные пусковые установки соединялись между собой, образуя кольцо. Командный пункт имел ограниченную защищенность от ядерного взрыва и некоторую автономность.

Необходимо отметить, что Постановлениями ЦК КПСС и Совета министров СССР был установлен срок начала совместных летных испытаний (далее – испытания) ракетного комплекса с ракетой РТ-2 – третий квартал 1964 года [8, кн. 2, с. 432]. Однако в силу ряда причин они проводились с августа 1965 года по октябрь 1968 года в два этапа. Первый этап испытаний проходил на 4-м Государственном Центральном полигоне (далее – 4 ГЦП МО), а второй – на 53-м НИИП МО [24, с. 131].

Испытаниями руководила Государственная комиссия во главе с председателем – начальником Ленинградской военной инженерной академии имени А.Ф. Можайского генерал-полковником инженерно-технической службы П.В. Родимовым. Его заместителями были начальники 4 ГЦП МО и 53 НИИП МО генерал-лейтенант В.И. Вознюк и генерал-майор Г.Е. Алпаидзе. Техническим руководителем – генерал-майор Я.И. Трегуб [1, с. 41].

Первый испытательный пуск ракеты РТ-2 был проведен 26 февраля 1966 года из переоборудованной шахтной пусковой установки «янглевакской» ракеты Р-14У 4-го ГЦП МО. Всего в феврале-июле 1966 года отсюда было проведено семь пусков, шесть из которых были успешными. Пуски проводились по полигону Сары-Шаган (в районе озера Балхаш) [12].

Перенос испытаний в Плесецк был обусловлен необходимостью проведения пусков ракет на максимальную дальность, а также «загруженностью» 4-го ГЦП МО. Но помимо этого на Полигоне имелась возможность создать все элементы перспективного боевого ракетного комплекса (шахтные пусковые установки, командный пункт, энергоблок и все линии коммуникаций) и испытать их в комплексном взаимодействии» [10, кн. 2, с. 347].

Целью проведения испытания на Полигоне была «проверка агрегатов и боевого ракетного комплекса совместно с ракетами на соответствие всем тактико-техническим требованиям Министерства обороны» [8, кн. 3, с. 178].

Итогом испытаний на Полигоне должно было стать Заключение (на основании которого должно быть принято решение о принятии ракеты РТ-2 на вооружение), выявление всевозможных замечаний и подготовка предложений по их устранению [10, кн. 2, с. 349].

Для проведения испытаний ракеты РТ-2, а затем и всего ракетного комплекса 15П098 в позиционном районе Полигона необходимо было создать экспериментальную испытательную базу, инфраструктуру и испытательные формирования, укомплектованные необходимыми специалистами.

Перечень элементов экспериментальной испытательной базы, необходимой для этого, был определен Постановлениями ЦК КПСС и Совета Министров СССР («О строительстве экспериментальных объектов для испытаний изделия РС-12 на 53 НИИП МО СССР») от 16 июля 1963 года и 16 сентября 1963 № 800-237 и № 999-437 соответственно.

Создание экспериментальной испытательной базы для испытаний межконтинентальной баллистической ракеты – дело дорогое и трудоемкое, особенно в климатических и географических условиях Архангельской области» [3, с. 3].

В первую очередь было необходимо определить места расположения стартовых позиций. Они выбираются с учетом места падения отделяющихся частей ракеты на трассе ее полета. Причем определяющим фактором был выбор мест падения первой (более крупной) ступе-

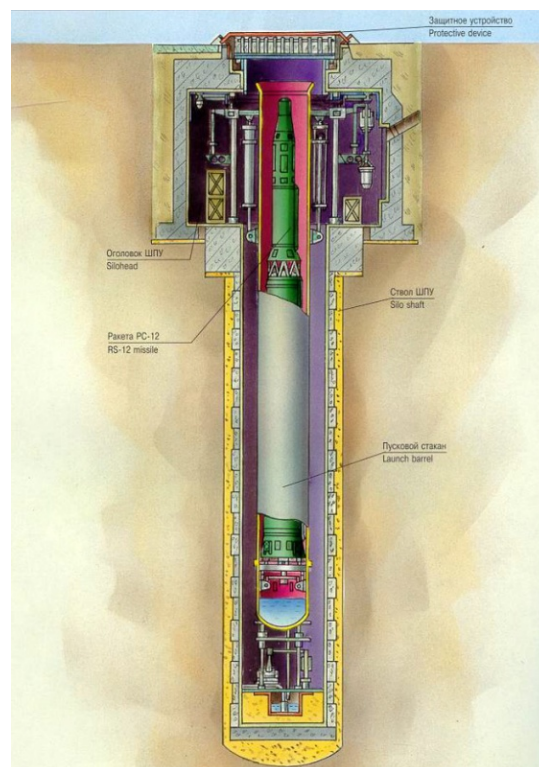


Рис. Межконтинентальная баллистическая ракета РТ-2 в шахтной пусковой установке [7, с. 112]

ни ракеты. При этом должны быть обеспечены минимальное негативное воздействие на хозяйственную деятельность и безопасность местного населения [3, с. 3]. Поэтому для проведения пусков ракеты РТ-2 изначально были выбраны две стартовые позиции: № 161 «Заря» и № 165-1 «Ясное-1»<sup>3</sup>. Они находилась в 74 и 89 километрах от города Мирного соответственно.

На стартовой позиции № 161 необходимо было построить две шахтные пусковые установки 15П798, пристартовый командный пункт, служебное здание с караульным помещением и три кинобудки [16, л. 33].

На стартовой позиции № 165-1 необходимо было построить шахтную пусковую установку 15П798, служебное здание с караульным помещением и две кинобудки [17, л. 29].

В состав экспериментальной испытательной базы помимо стартовых позиций входили:

- позиция командного пункта на площадке № 165-2 «Ясное-2»;
- техническая позиция для подготовки ракет на площадке № 171 «Ледяное», в состав которой входили: служебно-лабораторный корпус, монтажно-испытательный корпус, площадка для бескрановой перегрузки ракет и хранилище ракет [14, л. 33];
- специальная техническая позиция (для подготовки головных частей ракет, на площадке № 152 «Тихая»);
- элементы полигонного измерительного комплекса. Для проведения телеметрических и траекторных измерений вдоль предполагаемой трассы полета ракеты были созданы отдельные измерительные пункты в городе Мирном, на площадке № 122 «Ключевое», в городе Нарьян-Маре, на острове Новая Земля и в поселке Железнодорожный (Коми АССР).

Для приема головных частей использовалось мишенное поле «Кура» (на полуострове Камчатка).

Для проведения испытаний необходимо было создать инфраструктуру:

- жилой городок на площадке № 122, в 73 километрах от города Мирного;
- дорогу с твердым покрытием от площадки № 121 до стартовых позиций (37 километров);
- мосты через реки Пудчега и Мехреньга (грузоподъемностью 100 тонн).

Не менее важным было создание испытательных формирований и укомплектование их необходимыми специалистами.

Эти формирования можно условно разделить на те, основным предназначением которых было испытание ракет РТ-2 и комплекса 15П098 в целом, и формирования, для которых их испытания не были основными.

К первой группе стоит отнести 4-е Испытательное управление<sup>4</sup> (далее – Управление), 8-ю отдельную инженерно-испытательную часть<sup>5</sup> (далее – Часть) и войсковую часть 32523 (отдельный измерительный пункт).

Ко второй группе воинских частей необходимо отнести отдельные измерительные пункты, располагавшиеся вдоль трассы полета ракет, отдельные научные станции, расположенные в местах падения ступеней ракет, и ракетно-техническую базу, «работавшую» с головными частями ракет.

Сформированное в марте 1966 года Управление было предназначено для проверки и оценки летно-технических, боевых и эксплуатационных характеристик ракетных комплексов, оснащенных ракетами на твердом топливе, а также для отработки вопросов их боевого применения [19, с. 94–95]. Начальником Управления был назначен полковник П.П. Щербаков,

<sup>3</sup> Далее в работе при первом упоминании о стартовых и технических позициях будет указываться ее строительный номер и личное название, а при последующих – только строительный номер.

<sup>4</sup> Условное наименование - войсковая часть 12445.

<sup>5</sup> Условное наименование – войсковая часть 01349.

его заместителем (лицом, непосредственно организующим опытно-испытательные работы) полковник Б.Н. Федоров и начальником политического отдела полковник В.С. Илькаев.

В 1966 году Управление состояло из пяти отделов и отдельной лаборатории.

Основным подразделением Управления, организующим работы с ракетой РТ-2, был ее первый отдел (комплексных испытаний и пуска ракет на твердом топливе). Его начальником был назначен инженер-полковник В.А. Козлов, а заместителем инженер-подполковник Н.А Орлов [25, т. 1, с. 473].

Отдел состоял из трех отделений: комплексных испытаний и пуска (10 офицеров); автономных испытаний giro и бортовых счетно-решающих устройств (5 офицеров) и конструкции ракеты и двигательных установок (7 офицеров). К испытаниям привлекались и другие подразделения Управления: третий отдел (систем дистанционного управления, 14 офицеров); четвертый отдел (стационарного и подвижного оборудования ракетных комплексов, 20 офицеров); пятый отдел (бортовых измерительных средств, 20 офицеров), а также отдельные лаборатории: автоматических систем прицеливания (4 офицера) и дефектоскопии (7 офицеров) [26, л. 300-315].

Несколько офицеров вновь сформированного Управления ранее проходили службу в частях 4-го ГЦПМО и имели опыт испытательной работы, а остальные были собраны из боевых частей Полигона и выпускников высших учебных заведений [3, с. 3].

Если Управление при проведении испытаний являлось организующим и координирующим органом, то местом, где они проводились, и непосредственным исполнителем программы испытания была войсковая часть 01349.

Войсковая часть 01349 была сформирована 13 февраля 1965 года и изначально предназначалась только для испытания боевого ракетного комплекса шахтного базирования с ракетой РТ-2. Ее первым командиром был назначен инженер-подполковник Ю.А. Яшин.

Офицерский состав части был «пестрым»: от ветеранов – участников Великой Отечественной войны до выпускников военных училищ предыдущих лет. При этом в 1966 году только 6 из 121 офицера имели квалификацию «инженер» [27, л.1-6]. Солдат и сержантов первого состава отбирали в других воинских частях [18, с. 368–370]; в том же 1966 году более половины военнослужащих по призыву имели среднетехническое образование, а их средний возраст составлял 23,5 года [28, с. 6]!

Основными подразделениями, непосредственно проводящими испытания, были стартовая и технические группы.

Стартовая группа (8К98) предназначалась для подготовки ракет на стартовой позиции. Ее начальником был назначен майор Ю.М. Соломин. В нее входили команда подготовки и пуска ракет и команда стартовая.

Техническая группа (8К98) предназначалась для подготовки ракет на технической позиции. Ее начальником был назначен майор А.С. Мирошников. В ее состав входили команда подготовки ракет и команда радиотелеметрических и внешнетраекторных измерений.

Необходимо отметить, что специфические названия испытательных подразделений «группа» и «команда» соответствовали общевойсковым батальонам и ротам соответственно.

Другие подразделения: рота охраны и взводы связи, автомобильный, хозяйственный и эксплуатационно-технический осуществляли всестороннее обеспечение проводимых испытаний.

В период проведения испытаний ракеты РТ-2 штат Управления в ее «интересах» не изменялся, штат Части изменился незначительно: автомобильный взвод был развернут в автотракторную роту, а эксплуатационно-технический – в эксплуатационно-техническую роту.

Отдельный измерительный пункт был сформирован в январе 1965 года на площадке № 122 (в документах Полигона иногда он обозначался как ИП № 1-А) для обеспечения измерениями

пусков ракет по боевой тематике [29, т. 1, с. 456]. Его первым начальником был назначен подполковник И.В. Шапошников. В нем проходили службу 30 офицеров, 17 сержантов и 71 солдат. Его основным вооружением были современные телеметрические станции «Трал» и «БРС-4» (пять и два комплекта соответственно) и радиотехническая станция «Кама» [30, л. 2].

Работы по созданию экспериментальной испытательной базы на Полигоне начались в 1964 году.

В январе 1964 года Управление инженерных работ (войсковая часть 13210) приступило к прокладке дороги к объектам строительства первой очереди: площадкам № 122 и № 161. Заболоченная местность, множество ручьев и речушек осложняли проведение работ, и за год было отсыпано всего 20 километров дорожного полотна (из необходимых 37) [20, т. 1, с. 531].

В период с 13 по 25 января 1964 года комиссия под председательством начальника полигона генерал-майора Г.Е. Алпаидзе провела рекогносцировочные работы по выбору района мест размещения элементов ракетного комплекса 15П098 [20, т. 1, с. 531–532].

12 августа 1964 года начальник Полигона генерал-майор Г.Е. Алпаидзе утвердил «План мероприятий по вводу в эксплуатацию ракетного комплекса для изделия РС-12» [20, т. 1, с. 533]. Указанные в нем мероприятия и сроки стали руководством к действию для строительных и промышленных организаций, а также должностных лиц Полигона.

1 марта 1965 года началась проходка двух стволов шахтных сооружений на строящейся стартовой позиции № 161, к концу августа работы по возведению строительной части пусковых установок были закончены [20, т. 1, с. 533].

С началом работ на строящихся технической и стартовых позициях офицерами Полигона и войсковой части 07373 стал осуществляться контроль за их ходом. После формирования Части и Управления их офицеры активно включились в процесс создания экспериментальной испытательной базы. При этом основная нагрузка выпала офицерам Части. Они контролировали ход строительства, прием оборудования и его монтаж. Офицеры Части работали в тесном контакте с различными службами Полигона, инженерами-испытателями Управления, отделом капитального строительства, представителями строительных, монтажных и конструкторских организаций, а также работали в составе различных приемочных комиссий [3, с. 7].

Необходимо остановиться на взаимодействии строительных организаций, предприятий промышленности и представителей заказчика – войсковых частей Полигона. В СССР ввод в эксплуатацию объектов экспериментальной испытательной базы осуществлялся совместными усилиями.

Часть выделяла строителям специальные команды, которые обеспечивали разведочное бурение на проектируемых объектах; рубила просеки в лесу, строила лежневки и затаскивала по ним буровую технику; доставляла к месту строительства всё технологическое оборудование. На каждом объекте строительства ежедневно находился и решал текущие вопросы офицер Части. Часть помогала строителям электроэнергией, транспортом и т.п. Сегодня это считается злоупотреблением и за это привлекают к уголовной ответственности, а тогда это было нормой ведения социалистического хозяйства... Один раз в неделю один из заместителей начальника Полигона и начальник Управления инженерных работ проводили общую планерку, на которой спрашивали за выполнение плана как со строителей, так и с должностных лиц Полигона, принимавших объекты в эксплуатацию (Баль А.В. Личные воспоминания. Л. 1–9).

На испытания необходимого для страны ракетного комплекса оказывала влияние и ее политическая система. В СССР было принято принимать социалистические обязательства и делать трудовые подарки к очередным годовщинам и мероприятиям КПСС и страны. Тогда приближалась 49-я годовщина Великой Октябрьской социалистической революции. Испыта-



тели (гражданские и военные) приняли обязательство начать летные испытания ракеты (то есть провести пуск) до наступления этой годовщины [2, с. 120].

С 1966 года на Полигон начала поступать техника. Прибывающие агрегаты и системы принимались офицерами Части. Под техническим руководством инженеров-испытателей Управления проводились их автономные и комплексные испытания [3, с. 7].

К осени 1966 года строительство, монтаж наземного технологического оборудования и технических систем, минимально необходимого для начала летных испытаний ракеты РТ-2, было закончено. Во временную эксплуатацию (офицерами Части и ИП-1А) были приняты две пусковые установки, пристартовый командный пункт (на стартовой позиции № 161), монтажно-испытательный и лабораторные корпуса, хранилище ракет и пункт телеметрических и внешнетраекторных измерений. Военный совет РВСН в июне 1964 года в очередной раз приказал «повысить требовательность к строительно-монтажным организациям по повышению качества выполняемых ими работ и при приеме объектов в эксплуатацию не допускать прием объектов при наличии недоделок и недоработок» [8, кн. 3, с. 123]. Однако «поджимающие» сроки вынуждали командование Полигона принимать объекты в эксплуатацию с недостатками или же недостроенными. Фактически объекты начинали эксплуатировать раньше их официальной сдачи. Зачастую строители еще работали, а в шахту уже грузили ракету. Позже строители не только устраняли недостатки на объектах, но и ликвидировали отдельные проектные «нестыковки» (Баль А.В. Личные воспоминания. Л. 1–9).

С сентября 1966 года начались комплексные испытания систем и агрегатов комплекса с технологическим макетом ракеты РТ-2. При этом использовались одна пусковая установка на стартовой позиции № 161, пристартовый командный пункт, монтажно-испытательный и лабораторный корпуса технической позиции. Испытания проводились Частью под техническим руководством 1-го отдела Управления [31, т. 1, с. 478].

20 октября 1966 года была успешно проведена проверка пусковой установки № 2 испытательным реактивным снарядом СМ-А-156 [14, л. 159]. Это означало, что при проведении пуска пусковая установка в целом отработала штатно, а непосредственные исполнители работ умеют работать на технике. Именно после этого события начальник штаба Части подполковник Л.В. Климентов отметил, что «солдаты, сержанты, офицеры – основные исполнители всех работ, почувствовали уверенность в знаниях и в выполнении практических работ» [18, с. 374].

С 24 по 27 октября 1966 года были проведены комплексные испытания наземного оборудования с технологическим макетом ракеты РТ-2 [20, т. 1, с. 534]. При этом макет ракеты был загружен в пусковую установку № 1 стартовой позиции № 161, с использованием систем дистанционного управления и контроля были проведены ее проверки и «имитация пуска». После окончания испытаний макет был извлечен из шахтной пусковой установки, и туда была загружена штатная ракета. Технически все было готово для проведения ее первого испытательного пуска.

После выполнения необходимых организационных мероприятий (закрытие полей падения, эвакуации людей из опасных зон и т.п.) Полигон был полностью готов к проведению первого пуска ракеты РТ-2.

В 11 часов 00 минут 4 ноября 1966 года лейтенантом Ю.М. Казанцевым были проведены пусковые операции. Пуск прошел успешно. Головная часть прибыла в район мишенного поля, но при этом «вышла» за границу КВО «Минитмена». Но никто этому отклонению не придал особого значения [2, с. 82].

В подготовке и проведении этого пуска принял участие боевой расчет Части под руководством инженер-подполковника Ю.А. Яшина (73 офицера, 15 сержантов и 106 солдат), офицеры Управления и Полигона, а также представители промышленности [14, л.134-139].

Несмотря на бытовые трудности (работавшим на стартовой позиции приходилось принимать пищу посменно в небольшом служебном сооружении, а многим, в том числе и офицерам, приходилось отдыхать на боевых постах), физическую усталость (многие неделями не покидали свои рабочие места) и транспортные проблемы (стартовая позиция находилась в 75 километрах от г. Мирного), личный состав не роптал, работал инициативно и самоотверженно и буквально жаждал их дальнейшего продолжения (Торкаев С.С. Личные воспоминания. Л. 1–7).

Последовавшие в декабре 1966 года два следующих пуска стали аварийными. Причина в обоих случаях была одинаковой – сбой на этапе работы второй ступени ракеты [15, л. 23].

После этих неудач появились предложения прекратить пуски и перейти к длительной наземной отработке двигателей и системы управления. Однако технический руководитель испытаниями генерал-майор Я.И. Трегуб настоял на продолжении летных испытаний. Он мотивировал это тем, что наземная экспериментальная база примитивна, а каждый пуск, даже неудачный, давал неоценимый опыт. Производство ракет было уже налажено, и их доводка в процессе летных испытаний была экономически и политически выгодна. Он смог убедить в своем мнении председателя Государственной комиссии, и испытания были продолжены [2, с. 121].

Необходимо отметить, что уже в 1966 году в цехах специального производства Пермского машиностроительного завода имени В.И. Ленина было налажено производство ракет РТ-2. Тем не менее очередные «летные машины» поступили в Часть только в начале апреля следующего 1967 года [14, л. 378].

Несмотря на временную приостановку летных испытаний ракеты РТ-2, на Полигоне продолжались работы по созданию экспериментальной базы для испытаний ракетного комплекса 15П098, и в октябре 1967 года в эксплуатацию были приняты командный пункт и шахтная пусковая установка на позициях № 165-2 и № 165-1.

19 и 29 апреля 1967 года из пусковой установки № 2 стартовой позиции № 161 были проведены очередные пуски ракет РТ-2, ставшие полностью успешными [15, л. 24]. Эти пуски вселили уверенность в выполнении Программы испытаний.

В дальнейшем испытательные пуски ракет РТ-2 планомерно проводились в течение 1967–1968 годов. Недостатка в «машинах» уже не было: с октября 1967 года серийное производство ракет РТ-2 было налажено Пермским заводом химического оборудования (помимо двигателей первой и третьей ступеней им выпускалась и головная часть 15Ф1 для этих ракет) [12].

Впоследствии, оценивая этот период, генерал-майор Л.И. Долинов отмечал, что «летные испытания начинались трудно». Большинство приборов (систем управления, прицеливания, дистанционного управления и контроля) не проходили глубокой заводской «доводки» и были откровенно «сырыми». Зачастую их поставляли на Полигон отдельно от ракет, и с ними приходилось работать буквально «с колес». Их элементная база была далека от совершенства, поэтому возникало много отказов, которые устранялись (в основном) заменой вышедших из строя блоков. Эксплуатационную документацию приходилось дорабатывать непосредственно по ходу работ [19, с. 97].

Наиболее значимыми событиями испытаний были пуски ракет. Но после проведения каждого из них инженеров-испытателей ждали «горы» пленок. Из них необходимо было извлечь информацию о полете ракеты, выявить проблемы в работе ее составных частей и подготовить предложения по совершенствованию систем ракеты и наземного оборудования [19, с. 99].

На испытания оказывал влияние и недостаток опыта испытателей. Так, в 1967 году при подготовке очередного пуска, один из номеров боевого расчета уронил гаечный ключ в шахт-

ную пусковую установку (несмотря на требование – пристегивать инструмент к нарукавному браслету). Ключ упал на верхнюю кольцевую опору первой ступени. Зазор между стенкой пускового стакана и бортом ракеты всего несколько десятков сантиметров.

Для проведения пуска ключ необходимо было достать. Техническое решение предписывало поднять из шахты третью и вторую ступени. Но если при этом ключ не найдется, то необходимо извлечь из шахты первую ступень ракеты и искать его уже в пустой шахте. Для этого необходимо было несколько суток, что повлекло бы срыв программы испытаний. Было принято «нештатное» решение – опустить худенького лейтенанта Н.В. Маданова в шахту головой вниз, привязав за ноги: руки должны быть свободными! Офицер ключ достал [32, с. 218–220].

Символическим «венцом» летных испытаний стал залповый пуск трех ракет 24 августа 1968 года (двух и одной со стартовых позиций № 161 и 165-1 соответственно). Управление пуском осуществлялось с центрального командного пункта РВСН по автоматизированной системе боевого управления «Сигнал». Пуск прошел успешно. Головные части всех ракет достигли целей с заданной точностью [25, с. 131–132]. После проведения пуска на стартовой позиции № 161 впервые в СССР практически отработывалась возможность проведения последующего пуска (Пальчиков А.И. Личные воспоминания. Л. 1–6).

Всего с 4 ноября 1966 года Полигоном было проведено 25 пусков ракет, из которых 16 стали полностью успешными. Из успешных 3 пуска были проведены на максимальную дальность (в акваторию Тихого океана), остальные – по мишенному полю «Кура». Статистические сведения о проведенных Полигоном пусков ракет РТ-2 имеются в открытом доступе [23], при этом документы испытательных частей могут несколько уточнять их (по датам пуска (ввиду разницы часовых поясов) и по причинам аварийных пусков).

Необходимо отметить, что одновременно с проведением летных испытаний ракеты РТ-2 проводились испытания всех элементов боевого ракетного комплекса 15П098. В октябре 1967 года был принят в эксплуатацию командный пункт на площадке № 165-2, а в декабре того же года – пусковая установка на стартовой позиции № 165-1.

Программа испытаний в частях Полигона выполнялась должностными лицами испытательных частей под контролем инженеров-испытателей Управления. Техническое же руководство осуществлялось представителями промышленности. При этом, несмотря на общую для всех цель, зачастую возникали ведомственные «конфликты интересов». И если «низовые» испытатели могли занять принципиальную позицию, то командованию Управления и Полигона зачастую приходилось «лавирировать» [18, с. 393–395].

3 октября 1968 года был проведен последний пуск ракеты РТ-2 по программе летных испытаний. Несмотря на то, что по некоторым тактико-техническим характеристикам она не сравнялась с «Минитменом-2», Постановлением ЦК КПСС и Совета министров СССР от 13 декабря 1968 года № 1004–3 боевой ракетный комплекс с ракетой РТ-2 был принят на вооружение. В 1970-х годах на боевое дежурство было поставлено шесть ракетных полков, на вооружении которых находилось 60 пусковых установок с ракетами РТ-2 и ее модернизированная версия РТ-2П. Высокие боевые и эксплуатационные характеристики, безопасность и надежность позволили этим ракетам быть в боевом составе РВСН вплоть до 1994 года.

Ракета РТ-2 стала большим шагом вперед в отечественном ракетостроении [10, кн. 1, с. 106]. Новое твердое топливо, оригинальная компоновочная схема, принципиально новая система управления не только позволили ей почти сравняться по характеристикам с «Минитменом-2», но и создали предпосылки для модернизации. Прекрасная шахтная пусковая установка, лучший на то время командный пункт, первые системы дистанционного управления и контроля и немно-

гочисленный обслуживающий персонал сделали ракетный комплекс с этими ракетами лучшим в РВСН на начало 1970-х годов. «Он открыл дорогу другим, более совершенным стационарным и подвижным комплексам, подтвердив правильность стратегического пути развития ракетного оружия» [19, с. 100], – напишет в 2000 году участник его испытаний генерал-майор Л.И. Долинов.

В заключение необходимо подчеркнуть следующее. Для проведения испытаний ракеты РТ-2 в 53-го НИИП МО была создана экспериментальная испытательная база и формирования для их непосредственного проведения. Использование документов воинских частей, свидетельства непосредственных участников испытаний позволили органически дополнить официальные сведения о проведении испытаний организационными, техническими и социальными подробностями.

### Список литературы

1. Беляев, Т.Ф. О первом летном испытании межконтинентальной твердотопливной ракеты / Т.Ф. Беляев // Создатели ракетно-ядерного оружия и ветераны ракетчики рассказывают; ЦИПК. – М., 1996. – С. 40–48.
2. Черток, Б.Е. Ракеты и люди. Горячие дни холодной войны / Б.Е. Черток. – М.: Машиностроение, 2002. – 528 с.
3. Долинов, Л. Испытатели. На пути к созданию твердотопливных стратегических / Л. Долинов // Ветеран-Ракетчик. – 2009. – сент.-окт. – С. 3.
4. О создании изделия РТ-1 и выполнении работ по теме РТ-2 // Задача особой государственной важности. Из истории создания ракетно-ядерного оружия и Ракетных войск стратегического назначения (1945–1959): сб. док. – М.: РОССПЭН, 2010. – С. 862–866.
5. Карпенко, А.В. Отечественные стратегические ракетные комплексы / А.В. Карпенко, А.Д. Попов, А.Ф. Уткин. – СПб.: Невский бастион, 1999. – 288 с.
6. Колесников, С.Г. Стратегическое ракетно-ядерное оружие / С.Г. Колесников. – М.: Арсенал-пресс, 1996. – 173 с.
7. Оружие России. Каталог. Т. IV. Вооружение и военная техника Ракетных войск стратегического назначения. – М.: Военный парад, 1996–1997. – 465 с.
8. Становление ракетной мощи страны: из истории создания ракетно-ядерного оружия и Ракетных войск стратегического назначения (1960–1964 гг.): сб. док. – М.: ИстЛит, 2019. – Кн. 1–3.
9. Первов, М. «Дикий» ответ «Минитмену» / М. Первов // Военно-промышленный курьер. – 2021. – 21 дек.
10. Ряжских, А.А. Оглянись назад и посмотри вперед. Записки военного инженера / А.А. Ряжских. – М.: Герои Отечества, 2006. – Кн. 1–2.
11. Мишин, В.П. Записки ракетчика. Воспоминания, дневники, интервью / В.П. Мишин. – М.: Русские витязи, 2017. – 562 с.
12. 44 ракетный полк. МБР РТ2 (8К98). SS-13 Savage по классификации НАТО, РС-12 по договору СНВ-1. Разработка. Испытания и развертывание. Конструкция. Состав комплекса и его эксплуатация [Электронный ресурс]. – URL: <http://rocketpolk.narod.ru/satana/rt2.htm> (дата обращения: 12.09.2023).
13. Исторический формуляр войсковой части 07378. – Мирный. – 13. [б. и.].
14. Приказы командира войсковой части 01349 за 1967-68 гг. // ЦА МО РФ (Зап. ВО, пос. Власиха). Ф. 415. Оп. 18648. Д. 1.
15. Исторический формуляр войсковой части 01349. – Мирный. – 13. [б. и.].
16. Строительный паспорт площадки № 161. – Мирный, 1966. – 54 л.
17. Строительный паспорт площадки № 165-1. – Мирный, 1966. – 42 л.

18. Климентов, Л.В. Жернова / Л.В. Климентов. – М., 2011. – 423 с.
19. Космодром Плесецк в воспоминаниях его ветеранов. – Калуга: Гриф, 2003. – 279 с.
20. Яшин, Ю.А. Из воспоминаний / Ю.А. Яшин // Северный космодром России. – Космодром Плесецк, 2007. – Т. 1. – С. 530–535.
21. Исторический обзор создания ракетно-космической техники на Санкт-Петербургском «Арсенале». – СПб, 2016.
22. О путях развития отечественных МКР: доклад директора НИИ-88 Ю.А. Мазжорина от 13 марта 1962 года // Становление ракетной мощи страны: из истории создания ракетно-ядерного оружия и Ракетных войск стратегического назначения (1960-1964 гг.): сб. док. – М.: ИстЛит, 2019. – Кн. 2. – С. 58–65.
23. Militarum Russia. RT-2/РТ-2П 8К98-SS-13 SAVAGE [Электронный ресурс]. – URL: <http://militarurussia.ru/blog/topic-867.html> (дата обращения: 12.09.2023).
24. История 4 Центрального научно-исследовательского института Министерства обороны Российской Федерации (1946–2006). – М.: ЦИПК, 2006. – 384 с.
25. 4-е Испытательное Управление // Северный космодром России. – Космодром Плесецк, 2007. – Т. 1. – С. 470–480.
26. Штат 4 Испытательного Управления // ЦА МО РФ (Зап. ВО, пос. Власиха). Ф. 470. Оп. 13822. Д. 4.
27. Список личного состава войсковой части 01349 на 1 ноября 1966 года. Инв. № 254/1966. – 7 л.
28. 55 лет на службе Отечеству. Войсковая часть 01349: страницы истории. Современность. Взгляд в будущее. – Архангельск: Лоция, 2020. – 78 с.
29. Войсковая часть 32523 (пл. «Ключевое») // Северный космодром России. – Космодром Плесецк, 2007. – Т. 1. – С. 456–459.
30. Штат войсковой части 32523 // ЦА МО РФ (Зап. ВО, пос. Власиха). Ф. 480. Оп. 13829. Д. 10.
31. Банников, В.И. Об этапах развития и становления отдела испытаний БРК стационарного базирования и о сотрудничестве с предприятиями промышленности / В.И. Банников // Северный космодром России. – Космодром Плесецк, 2007. – Т. 1. – С. 476–479.
32. Маслеников А.Н. Поступки, достойные подражания // Защитники Отечества: материалы XXXIX и XL общественно-научных чтений по военно-исторической тематике. – Архангельск: Лоция, 2022. – С. 214–225.

## References

1. Belyaev T.F. O pervom letnom ispytanii mezhkontinental'noi tverdotoplivnoi rakety [About the first flight test of an intercontinental solid-fuel rocket]. *Sozdateli raketno-iyadernogo oruzhiia i veterany raketniki rasskazyvaiut*. Moscow, Tsentral'nyi institut povysheniia kvalifikatsii Rosatoma Rossii, 1996, pp. 40-48.
2. Chertok B.E. Rakety i liudi. Goriachie dni kholodnoi voyny [Rockets and people. Hot days of the Cold War]. Moscow, Mashinostroenie, 2002, 528 p.
3. Dolinov L. Ispytateli. Na puti k sozdaniiu tverdotoplivnykh strategicheskikh [Testers. On the way to the creation of solid fuel strategic missiles]. *Veteran-Raketnik*, 2009, sentiabr'-oktiabr', 3 p.
4. O sozdanii izdeliia RT-1 i vypolnenii rabot po teme RT-2 [On the creation of the RT-1 product and the implementation of work on the RT-2 topic]. *Zadacha osobo gosudarstvennoi vazhnosti. Iz istorii sozdaniia raketno-iyadernogo oruzhiia i Raketnykh voisk strategicheskogo naznachenii (1945-1959)*. Moscow, ROSSPEN, 2010, pp. 862-866.
5. Karpenko A.V. Popov A.D. Utkin A.F. Otechestvennye strategicheskie raketnye komplekсы [Domestic strategic missile systems]. Saint Petersburg, Nevskii bastion, 1999, 288 p.
6. Kolesnikov S.G. Strategicheskoe raketno-iyadernoe oruzhie [Strategic nuclear missile weapons]. Moscow, Arsenal-press, 1996, 173 p.
7. Oruzhie Rossii. Katalog.t.IV. Vooruzhenie i voennaia tekhnika Raketnykh voisk strategicheskogo naznachenii [Weapons of Russia. Catalog.vol.IV. Armament and military equipment of the Strategic Missile Forces]. Moscow, Voennyi parad, 1996-1997, 465 p.

8. Stanovlenie raketnoi moshchi strany: iz istorii sozdaniia raketno-iadernogo oruzhiia i Raketnykh voisk strategicheskogo naznacheniia (1960-1964 gg.). Sbornik dokumentov [The formation of the country's missile power: from the history of the creation of nuclear missile weapons and the Strategic Missile Forces (1960-1964). Collection of documents]. Moscow, IstLit, 2019, book 1-3.
9. Pervov M. «Dikii» otvet «Minitmenu» [“Wild” response to “Minuteman”]. *Voenno-promyshlennii kur'er*, 2021, 21 dekabria.
10. Ryazhskikh A.A. Oglanis' nazad i posmotri vpered. Zapiski voennogo inzhenera [Look back and look forward. Notes of a military engineer]. Moscow, Geroi Otechestva, 2006, book 1-2.
11. Mishin V.P. Zapiski raketchika. Vospominaniia, dnevniki, interv'iu [Notes from a rocket scientist. Memoirs, diaries, interviews]. Moscow, Russkie vitiazi, 2017, 562 p.
12. 44 raketnyi polk. MBR RT2 (8K98). SS-13 Savage po klassifikatsii NATO, RS-12 po dogovoru SNV-1. Razrabotka. Ispytaniia i razvertyvanie. Konstruktsiia. Sostav kompleksa i ego ekspluatatsiia [44th missile regiment. ICBM RT2 (8K98). SS-13 Savage according to NATO classification, RS-12 according to the START-1 treaty. Development. Testing and deployment. Design. Composition of the complex and its operation], available at: <http://rocketpolk.narod.ru/satana/rt2.htm> (accessed 12 September 2023).
13. Istoricheskii formuliar voiskovoi chasti 07378 [Historical log of military unit 07378]. Mirnyi.
14. Priказы komandira voiskovoi chasti 01349 za 1967-68 gg. [Orders of the commander of military unit 01349 for 1967-68]. *Tsentral'nyi arkhiv Ministerstva oborony Rossiiskoi Federatsii (Zapadnogo voennogo okruga, poselka Vlasikha)*, f. 415, op.18648, d.1.
15. Istoricheskii formuliar voiskovoi chasti 01349 [Historical record of military unit 01349]. Mirnyi.
16. Stroitel'nyi pasport ploshchadki №161 [Construction passport of site No. 161]. Mirnyi, 1966, 54 l.
17. Stroitel'nyi pasport ploshchadki №165-1 [Construction passport of the site No. 165-1]. Mirnyi, 1966, 42 l.
18. Klimentov L.V. Zhernova [Millstone]. Moscow, 2011, 423 p.
19. Kosmodrom Plesetsk v vospominaniakh ego veteranov [Plesetsk Cosmodrome in the memories of its veterans]. Kaluga, Grif, 2003, 279 p.
20. Yashin Yu.A. Iz vospominanii [From memories]. *Severnyi kosmodrom Rossii*. Kosmodrom Plesetsk, 2007, vol.1, pp. 530-535.
21. Istoricheskii obzor sozdaniia raketno-kosmicheskoi tekhniki na Sankt-Peterburgskom «Arsenale» [Historical review of the creation of rocket and space technology at the St. Petersburg Arsenal]. Saint Petersburg, «KB «Arsenal»», 2016.
22. Doklad direktora NII-88 lu.A. Mazzhorina ot 13 marta 1962 goda «O putiakh razvitiia otechestvennykh MKR» [Report of the director of NII-88 Yu.A. Mazzhorin dated March 13, 1962 “On the ways of development of domestic missiles”]. *Stanovlenie raketnoi moshchi strany: iz istorii sozdaniia raketno-iadernogo oruzhiia i Raketnykh voisk strategicheskogo naznacheniia (1960-1964 gg.)* [The formation of the country's missile power: from the history of the creation of nuclear missile weapons and the Strategic Missile Forces (1960-1964)]. Moscow, IstLit, 2019, book 2, pp. 58-65.
23. Militarurussia. PT-2/PT-2П 8K98-SS-13 SAVAGE, available at: <http://militarurussia.ru/blog/topic-867.html> (accessed 12 September 2023).
24. Istoriia 4 Tsentral'nogo nauchno-issledovatel'skogo instituta Ministerstva oborony Rossiiskoi Federatsii (1946-2006) [History of the 4th Central Research Institute of the Ministry of Defense of the Russian Federation (1946-2006)]. Moscow, Tsentral'nyi institut povysheniia kvalifikatsii Rosatoma Rossii, 2006, 384 p.
25. 4-e Ispytatel'noe Upravlenie [4th Test Directorate]. *Severnyi kosmodrom Rossii*. Kosmodrom Plesetsk, 2007, vol. 1, pp. 470-480.
26. Shtat 4 Ispytatel'nogo Upravleniia [Staff of the 4th Test Directorate]. *TsA MO RF (Zap. VO, pos. Vlasikha)*, f. 470, op.13822, d.4.
27. Spisok lichnogo sostava voiskovoi chasti 01349 na 1 noiabria 1966 goda [List of personnel of military unit 01349 as of November 1, 1966], no. 254/1966, 7 l.
28. 55 let na sluzhbe Otechestvu. Voiskovaia chast' 01349: stranitsy istorii. Sovremennost'. Vzgliad v budushchee [55 years in service to the Fatherland. Military unit 01349: pages of history. Modernity. A look into the future]. Arkhangel'sk, Lotsiia, 2020, 78 p.
29. Voiskovaia chast' 32523 (pl. «Kliuchevoe») [Military unit 32523 (Klyuchevoye square)]. *Severnyi kosmodrom Rossii*. Kosmodrom Plesetsk, 2007, vol. 1, pp. 456-459.
30. Shtat voiskovoi chasti 32523 [Staff of military unit 32523]. *TsA MO RF (Zap. VO, pos. Vlasikha)*, f.480, op.13829, d.10.
31. Bannikov V.I. Ob etapakh razvitiia i stanovleniia otdela ispytaniia BRK statsionarnogo bazirovaniia i o sotrudnichestve s predpriiatiami promyshlennosti [On the stages of development and formation of the stationary DBK testing department and on cooperation with industrial enterprises]. *Severnyi kosmodrom Rossii*. Kosmodrom Plesetsk, 2007, vol. 1, pp. 476-479.
32. Maslenikov A.N. Postupki, dostoinye podrazhaniia [Actions worthy of imitation]. *Zashchitniki Otechestva* [Defenders of the Fatherland]. Materialy XXXIX i XL obshchestvenno-nauchnykh chtenii po voenno-istoricheskoi tematike. Arkhangel'sk, Lotsiia, 2022, pp. 214-225.