

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный  
Морской технический университет»

На правах рукописи

**Титов Андрей Анатольевич**

«История создания и развития ракетного вооружения Сухопутных войск  
Вооруженных Сил СССР в 1946-1971 гг.»

Специальность: 5.6.6. История науки и техники.

Диссертация на соискание ученой степени  
кандидата исторических наук

Научный руководитель  
доктор исторических наук,  
профессор  
В.С. Мильбах

Санкт-Петербург  
2023

## ОГЛАВЛЕНИЕ

|   |     |
|---|-----|
| <b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....   | 4   |
| <b>Глава 1. Развитие отечественного ракетостроения в период с 1946 по 1961 год</b> .....  | 28  |
| <b>1.1.</b> Деятельность советских ученых по разработке отечественных управляемых баллистических ракет дальнего действия и ракет оперативно-тактического назначения ..... | 28  |
| <b>1.2.</b> Деятельность ОКБ-3 НИИ-88 по созданию жидкостной ракеты тактического назначения для тяжелой реактивной системы.....   | 62  |
| <b>1.3.</b> Разработка и создание неуправляемых ракет на твердом топливе для тяжелых реактивных систем.....   | 77  |
| Выводы по главе.....  | 117 |
| <b>Глава 2. Отечественное ракетостроение в период с 1962 – 1971 гг.</b>   | 123 |
| <b>2.1.</b> Разработка ракетных комплексов оперативно-тактического и тактического назначения.....   | 123 |
| <b>2.2.</b> Первый опыт создания крылатой ракеты для применения во фронтовых операциях.....   | 153 |
| <b>2.3</b> Создание фронтового ракетного комплекса для Сухопутных войск.....  | 173 |
| Выводы по главе.....  | 192 |
| <b>Глава 3. Развертывание и масштабы производства реактивных снарядов и ракет для Сухопутных войск в 1946 – 1961 гг.</b> .....  | 197 |
| <b>3.1.</b> Развертывание производства и масштабы изготовления баллистических ракет дальнего действия и оперативно-тактического назначения.....                           | 197 |
| <b>3.2.</b> Серийное производство реактивных снарядов (ракет) для тяжелых реактивных систем Сухопутных войск на заводах оборонной промышленности .....                    | 212 |

|  |            |
|--|------------|
| <b>3.3. Развертывание производства и масштабы изготовления фронтальных крылатых ракет для системы С-5.....</b> | <b>228</b> |
| Выводы по главе .....  | 246        |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....  | 252        |
| СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ .....  | 261        |
| СПИСОК ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ.....  | 263        |
| ПРИЛОЖЕНИЕ А.....  | 275        |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....  | 276        |
| ПРИЛОЖЕНИЕ В.....  | 278        |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Г.....  | 279        |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Д.....  | 281        |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Е.....  | 282        |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Ж.....  | 283        |
| ПРИЛОЖЕНИЕ И.....  | 284        |
| ПРИЛОЖЕНИЕ К.....  | 286        |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Л.....  | 287        |
| ПРИЛОЖЕНИЕ М.....  | 288        |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Н.....  | 289        |
| ПРИЛОЖЕНИЕ П.....  | 292        |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Р.....  | 294        |
| ПРИЛОЖЕНИЕ С.....  | 295        |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Т.....  | 297        |
| ПРИЛОЖЕНИЕ У.....  | 298        |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Ф.....  | 300        |

## ВВЕДЕНИЕ

Современная военно-политическая ситуация в мире остается сложной и противоречивой в связи с продолжающимися попытками США использовать кризисные ситуации в различных регионах мира для достижения своих геополитических целей.

В своем стремлении вытеснить Россию из сфер ее государственных интересов США тратят колоссальные денежные средства на развитие своих вооруженных сил. Подавляющая часть их расходов выделяется на развитие новых средств вооруженной борьбы.

В условиях прекращения действия Договора о сокращении ракет средней и меньшей дальности отражение агрессии в отношении России на всех без исключения стратегических направлениях является сложной задачей. Как показывает исторический опыт, со слабой в военном отношении страной никто не считается. Реализация национальной политики Российской Федерации настоятельно требует создания новых, отвечающих современным требованиям, образцов ракетного вооружения, военной и специальной техники.

Выполнению этой задачи могут способствовать исторические исследования, посвященные вопросам создания и развития ракетного оружия Сухопутных войск советских Вооруженных Сил. Уникальный исторический опыт создания отечественным военно-промышленным комплексом (ВПК) новых средств вооруженной борьбы в условиях начавшейся в 1950-е годы научно-технической революции может быть востребован в современных условиях для решения задач, стоящих перед российским ВПК в рамках направлений развития Вооруженных Сил Российской Федерации.

**Актуальность исследования обуславливается:**

во-первых, необходимостью изучения и обобщения накопленного государством и отечественным ВПК опыта создания и развития ракетного вооружения для оснащения артиллерии (с 1961 г. ракетных войск и артиллерии) в

период с 1946 г. по 1971 г, что позволит избежать ошибок в процессе создания перспективного ракетного вооружения оперативно-тактического и тактического назначения что в условиях изменяющейся военно-политической обстановки подчеркивает исключительную важность проводимого исследования;

во-вторых, необходимостью расширения исследовательского поля и исторических знаний введением в научный оборот новых архивных источников, ранее неизвестных специалистам в области истории науки и техники по вопросам создания и развития ракетного вооружения оперативно-тактического и тактического назначения после Второй мировой войны;

в-третьих, потребностью создания основы для проведения дальнейших исторических исследований вопросов создания ракетного вооружения в рамках развития научно-технических знаний в области ракетостроения.

**Степень научной разработанности темы исследования.** Следует отметить, что все работы, связанные с историческими исследованиями становления и развития отечественного ракетостроения, длительное время были невозможны по причине секретности.

В историографии исследуемой темы представляется целесообразным выделить два периода. Первый – со времени развертывания крупномасштабных работ по разработке баллистических ракет (БР) до 1991 г., что обусловлено распадом СССР. Второй период – с момента создания Вооруженных Сил Российской Федерации до настоящего времени.

Первый период (1946–1991 гг.) обусловлен наличием в стране жесткой цензуры и режимных ограничений по отношению к информации, содержащей вопросы создания баллистических ракет (БР), которые рассматривались как средства доставки ядерного оружия.

Высокие боевые качества и огневая мощь реактивной артиллерии, которые она показала в годы Великой Отечественной войны, привлекли внимание исследователей к изучению вопросов истории создания и совершенствования ракетного оружия. Во второй половине 1940 – начале 1950-х годов появляются

работы, в которых рассказывается о возникновении и развитии ракетного оружия<sup>1</sup> в России. В них отражена деятельность энтузиастов ракетного дела М.В. Данилова, А.П. Демидова, Ф.С. Челеева, относящаяся ко второй половине XVIII – началу XIX веков, рассматривается изобретательское творчество А.Д. Засядко, В.М. Внукова, П.П. Ковалевского, А.А. Шильдера, проложивших дорогу к использованию ракет в военных целях. Значительное внимание в работах уделяется деятельности К.И. Константинова, с именем которого связаны высокие достижения в развитии отечественной ракетной техники. Исследования охватывают период со второй половины XVIII века до конца XIX века, когда создаваемые боевые ракеты являлись простейшими по своей конструкции, а их боевое применение, как правило, не выходило за рамки полевого сражения. Информации о новых средствах вооруженной борьбы, появившихся после Второй мировой войны, эти исследования не содержали.

Успехи, которых Советский Союз достиг в конце 1950 – 1960-е годы в ракетно-космической сфере, в значительной степени придали популярность теме ракетного вооружения. В открытой печати появилась литература, изданная Военным издательством Министерства обороны СССР, в которой рассматривались физические принципы создания БР, давались основы расчета и проектирования типовых агрегатов, входящих в их состав, а также машин и сооружений пускового, транспортного, подъемно-установочного и заправочного оборудования<sup>2</sup>. В большинстве изданий приводилась краткая историческая справка о создании и развитии в Советской армии ракетного вооружения.

В связи с секретностью темы количество этой литературы было ограничено. Большинство изданий были посвящены развитию ракетно-космической отрасли и

---

<sup>1</sup> Русская ракетная артиллерия: Ист. очерк / *М.Е. Сонкин* М.: Воен. изд-во, 1949. 113 с.; *Храмой А.В.* Константин Иванович Константинов (1817–1871). М., Л.: Госэнергоиздат, 1951. 115 с.; *Ниловский С.Ф., Науменко М.И.* Из истории развития боевой реактивной техники в России // *Военная мысль*. 1950. №4. С. 49–60; *Сонкин М.Е.* Русская ракетная артиллерия: Ист. очерк. 2-е изд., испр. М.: Воен. изд-во, 1952. 196 с.; *Ляпунов Б.В.* Рассказы о ракетах / Под. общ. ред. М.К. Тихонравова. М.: Тип. Госэнергоиздат, 1950. 176 с.

<sup>2</sup> Реактивное оружие капиталистических стран. По материалам зарубежной печати / *Д.А. Урюпин* [и др]. М.: Воениздат, 1959. 312 с.; *Алешков М.Н., Жуков И.И.*, Физические основы ракетного оружия. М.: Воениздат, 1965. 464 с.; *Шилов Б.В.* Отечественное ракетостроение. М.: Воениздат, 1967. 112 с.; *Карташов Н.В.* Боевые неуправляемые ракеты. М.: Воениздат, 1968. 112 с.; *Волков Е.Б.* Ракетные двигатели. М.: Воениздат, 1969. 105 с.; *Пронин Л.Н.* Баллистические ракеты. М.: Воениздат, 1969. 112 с.

не содержали информации о ракетных комплексах, состоявших на вооружении Сухопутных войск.

Во второй половине 1960-х годов продолжились исследования истории развития и боевого применения ракетной техники. Например, исторические исследования В.Н. Сокольского и С.И. Гетманова охватывают огромный исторический период, отражают основные вехи и результаты развития ракетного оружия<sup>3</sup> в России. Однако в них не рассматривается развитие ракетного вооружения артиллерии Сухопутных войск после Второй мировой войны.

Необходимо отметить появление в это же время диссертационных работ, в которых исследуется деятельность коммунистической партии по дальнейшему укреплению советских Вооруженных сил, в том числе и по созданию ракетно-ядерного щита. Так, М.И. Горюшкин, используя результаты исследований, доказал, что создание, производство ракетно-ядерного оружия и последующее принятие его на вооружение стало основным фактором укрепления обороноспособности СССР<sup>4</sup>. Диссертация С.В. Баранова в одном из разделов раскрывает<sup>5</sup> деятельность партийных и государственных органов, направленную на укрепление Вооруженных Сил посредством внедрения ракетно-ядерного оружия.

В 1970-е годы спектр работ по ракетостроению значительно расширился<sup>6</sup>, но актуальность исследования роли КПСС<sup>7</sup> в развитии Вооруженных сил и

---

<sup>3</sup> Сокольский В.Н. Ракеты на твердом топливе в России. М.: Изд-во АН СССР, 1963. 285 с.; Сокольский В.Н. Из истории ракетной техники. М.: Наука, 1964. 158 с.; Гетманов С.И. История развития и опыт боевого применения русского ракетного оружия (конец XIV – начало XX вв.). М.: Воениздат, 1969. 93 с.

<sup>4</sup> Горюшкин М.И. Деятельность КПСС по созданию Ракетных войск стратегического назначения (1946–1959). Дисс... канд. ист. наук. М.: 1967.

<sup>5</sup> Баранов С.В. Деятельность Коммунистической партии по дальнейшему укреплению советских Вооруженных Сил в послевоенный период (1946–1958 гг.) Дисс... докт. ист. наук. М., 1968.

<sup>6</sup> Маликов В.Г., Комисаров С.Ф., Коротков А.М. Наземное оборудование ракет. М.: Воениздат, 1971. 3304 с.; Синюков А.М., Волков Л.И., Львов А.И. Баллистическая ракета на твердом топливе. М.: Воениздат, 1972. 511 с.; Глушко В.П. Развитие ракетостроения и космонавтики в СССР. М.: АПН, 1973. 56 с.; Пенцак И.Н. Теория полета и конструкции баллистических ракет. М.: Машиностроение, 1974. 344 с.; Космодром / Под общ. ред. А.П. Вольского. М.: Воениздат, 1977. 309 с.; Латухин А.Н. Боевые управляемые ракеты. М.: Воениздат, 1978. 159 с.; Ракеты-носители / Под общ. ред. С.О. Осипова. М.: Воениздат, 1981. 315 с. и др.

<sup>7</sup> Лысухин Н.Я. Деятельность КПСС по созданию и укреплению политорганов и партийных организаций Ракетных войск стратегического назначения (1946–1959). Дисс...канд. ист. наук. М.: ВПА, 1972; Зенин П.И. Деятельность Коммунистической партии Советского Союза по подготовке кадров политсостава Ракетных войск стратегического назначения (1946–1959). Дисс...канд. ист. наук. М.: ВПА, 1972; Карлюк А.А. историография деятельности КПСС по дальнейшему развитию и укреплению советских Вооруженных сил (1946–1973 гг.). Дисс... канд. ист. наук. М.: 1974.

укреплении Ракетных войск стратегического назначения продолжала сохраняться.

Во второй половине 1980-х годов Советский Союз вступил в новую фазу своего исторического развития. Руководством страны был провозглашен курс на нормализацию отношений с ведущими капиталистическими странами. Смена политической конъюнктуры изменила подходы к режиму секретности, в том числе и в области создания ракетного оружия стратегического и оперативно-тактического назначения. Увеличилось количество трудов, посвященных истории развития отечественного ВПК, создававшего ракетно-ядерное оружие<sup>8</sup>. Представители конструкторских бюро и промышленных предприятий, вспоминая своих учителей и соратников, создававших новое вооружение, достаточно ярко описывали процессы поиска конструкторских и технологических решений, проведение полигонных испытаний. Вместе с тем, эти труды в основном были посвящены созданию баллистических и крылатых ракет, стоявших на вооружении РВСН, ВМФ и ВВС.

В целом публикации второй половины 1940 – 1980-х годов ввели в научный оборот много новых фактов. Однако режим секретности, несмотря на некоторые послабления, по-прежнему не позволял провести всестороннее и комплексное историческое исследование вопросов создания и развития ракетного вооружения Сухопутных войск после Второй мировой войны. Диссертационные исследования носили политизированный характер, отражали вклад партийного руководства в создание и развитие ракетного вооружения, техники, а также в подготовку кадров для ракетных войск.

Историография второго (постсоветского) периода (1992 г. – по настоящее время) характеризуется наличием значительного числа изданий,

---

<sup>8</sup> Академик Королев С.П. Ученый. Инженер. Человек. Творческий портрет по воспоминаниям современников / Под ред. А.Ю. Ишлинского. М.: Наука, 1987. 518 с.; *Асташенков П.Т.* Подвиг академика Курчатова. М.: Мир, 1987. 152 с.; Сквозь пространство и время: записки ветерана космодрома Байконур / А. П. Завалишин; сост. Б.В. Журахович, А. П. Завалишин. Днепропетровск: Дніпрокнига, 1987. 346 с.; *Галимов А.Х., Юрин В.Н.* История создания и развития отечественного ракетного оружия и Ракетных войск. М.: МО СССР, 1988. 368 с.; *Алемасов В.Е., Дрегалин А.Ф., Тишин А.П.* Теория ракетных двигателей / Под ред. В.П. Глушко. М.: Машиностроение, 1989. 464 с.; *Золотарев В.В.* В начале боевого пути. Первые ракетчики и первые ракетные части. М.: Политиздат, 1989. 522 с.; *Сорокин А.Г.* Ракетный щит Родины. Краткий очерк об истории создания и развития РВСН. М.: 1989. 218 с.; *Романов А.П., Губарев В.С.* Конструкторы. М.: 1989. 367 с.; *Храповицкий Д.* Генеральный конструктор академик В.Н. Челомей. М.: Воздушный транспорт, 1990. 80 с.



рассматривающих различные вопросы отечественного ракетостроения. Начало второго периода историографии характеризуется постепенным снятием установленных ограничений цензуры, рассекречиванием обширного множества документов и, как следствие, увеличением числа исторических исследований, посвященных созданию в стране ракетного вооружения как стратегического, так и оперативно-тактического назначения.

В 1990-е годы широко исследуется история РВСН<sup>9</sup>. Среди работ, отражающих наиболее важные направления развития и совершенствования стратегического ракетно-ядерного оружия, следует отметить работу коллектива авторов: С.Г. Кочемасова, В.И. Есина, В.Т. Носова, А.А. Дмитриева, А.А. Саенко, В.И. Ивкина, В.В. Пономарева<sup>10</sup>. В книге отражены основные вехи создания, становления и развития ракетных войск, постановки ракетных комплексов различных поколений на боевое дежурство. Издание всецело посвящено истории развития РВСН, в него также включены краткие сведения о командном составе рода войск, ученых и конструкторах – создателях ракетного вооружения и техники.

В ряде публикаций впервые появились рассекреченные документы из архивов по истории отечественного ракетостроения и ракет как носителей ядерных зарядов. В этой связи нельзя не отметить ряд статей В.И. Ивкина, опубликованных во второй половине 1990-х годов в Военно-историческом журнале<sup>11</sup>.

В те же годы были опубликованы работы по истории создания

---

<sup>9</sup> Ракетные войска стратегического назначения / Под ред. Ю.П. Максимова. М.: ЦИПК РВСН, 1992. 186 с.; Хроника основных событий истории Ракетных войск стратегического назначения / Под общ. ред. И.Д. Сергеева. М.: ЦИПК РВСН, 1994. 284 с.; *Александров В.Е.* Гвардейские, ракетные, стратегические. Смоленск, 1996. 412 с.; Межконтинентальные баллистические ракеты СССР (РФ) и США. История создания, развития и сокращения / Е.Б. Волков, А.А. Филимонов, В.Н. Бобырев, В.А. Кобяков. М.: ЦИПК РВСН, 1996. 337 с.; Стратегическое ядерное вооружение России / Под ред. П.Л. Подвига. М.: ИздАТ, 1998. 492 с.; Ракетный щит Отечества / Под ред. В.Н. Яковлева. М.: ЦИПК РВСН, 1999. 246 с. и др.

<sup>10</sup> Хроника важнейших событий в истории Ракетных войск стратегического назначения / Под. общ. ред. И.Д. Сергеева. М.: ЦИПК РВСН, 1996. 283 с.

<sup>11</sup> *Ивкин В.И.* У истоков отечественного ракетостроения // Военно-исторический журнал. 1996, № 2. С. 35–42; *Ивкин В.И.* Ракетное наследие фашистской Германии // Военно-исторический журнал. 1997, № 3. С. 31–41; *Ивкин В.И.* Первый пуск баллистических ракет // Военно-исторический журнал. 1997, № 6. С. 42–50.

отечественного ракетно-ядерного оружия стратегического назначения<sup>12</sup>, а именно создание в СССР межконтинентальных баллистических ракет, создание РВСН и Космических войск. Коллективная монография «Советская военная мощь от Сталина до Горбачева»<sup>13</sup>, была одной из попыток обобщения опыта создания военно-космических средств в СССР отечественного ракетно-ядерного и другого оружия, многие сведения были рассекречены. Появились новые работы по истории развития отечественного ВПК<sup>14</sup>. Например, в монографии Н.С. Симонова нашли отражение темпы экономического роста, структура и организация производства, а также выводы, характеризующие важнейшие экономические и производственно-технологические показатели основных отраслей советской оборонной промышленности<sup>15</sup>.

Продолжились исследования роли государственных органов в создании и развитии отечественного ракетостроения<sup>16</sup>, а также проблем стратегического баланса СССР и США<sup>17</sup>, однако политической ангажированности в них уже не наблюдалось. Появились диссертационные работы новых направлений, например, по развитию полигонной базы отечественного ракетостроения<sup>18</sup> или по изучению опыта конверсии военного производства<sup>19</sup>.

Весомый вклад в освещение истории создания ракетного оружия Сухопутных войск и оснащения им РВиА Советской армии внесли

---

<sup>12</sup> Колесников С.Г. Стратегическое ракетно-ядерное оружие. М.: Арсенал-Пресс, 1996. 128 с.; Карпенко А.В. Подвижные ракетные комплексы стратегического назначения. СПб.: Невский Бастион, 1996. 32 с.; Карпенко А.В., Уткин В.Ф., Попов А.Д. Отечественные стратегические ракетные комплексы. СПб.: Невский Бастион, 1999. 288 с.; Смирнов Г.И. Ракетные системы РВСН. От Р-1 – к «Тополу» (1946–2006): Сборник материалов о развитии ракетного оружия РВСН. Саратов. Из-во «ООО Принт-Экспресс», 2006. 452 с.; Оружие ракетно-ядерного удара / М.Н. Белоус, В.П. Бурдаев, АА. Гагин и др. М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009. 492 с.

<sup>13</sup> Советская военная мощь от Сталина до Горбачева / Под ред. А.В. Минаева. М.: Военный парад, 1999. 617 с.

<sup>14</sup> Попов Н.С., Петров В.И. Без тайн и секретов: Очерк 60-летней истории танкового конструкторского бюро на Кировском заводе в Санкт-Петербурге / [Н. С. Попов, В.И. Петров, А.Н. Попов, М.В. Ашик]. Изд. 2-е, испр. и доп. СПб.: Изд-во «Прана», 1997. 374 с.; Черток Б.Е. Ракеты и люди. 2-е изд. М.: Машиностроение, 1999. 416 с.

<sup>15</sup> Симонов Н.С. Военно-промышленный комплекс СССР в 1920-1950-е годы: темпы экономического роста, структура, организация производства и управления. М.: Рос. полит. энцикл. (РОССПЭН), 1996. 336 с.

<sup>16</sup> Подъяконов В.М. Деятельность государственных органов по созданию и развитию отечественного ракетостроения (1945 – 1961). Дисс... канд. ист. наук. М.: 1996.

<sup>17</sup> Сидоров А.И. Эволюция и практика использования ракет средней дальности в противостоянии СССР и США (1946-1987). Дисс... канд. ист. наук. М.: 1996.

<sup>18</sup> Некипелов И.А. Создание и развитие испытательной полигонной базы отечественного ракетостроения (1946-1961): исторический анализ. Дисс... канд. ист. наук. М.: 1998.

<sup>19</sup> Бесклубенко М.А. Конверсия военного производства: сравнительный анализ исторического опыта СССР и ведущих стран Запада (1922–1991). Нижний Новгород: 1998.

Ю.К. Усынин и Н.В. Федорец. Результатом их труда стал исторический очерк о развитии отечественного ракетостроения и ракетных войск<sup>20</sup>. Указанная работа богата фактологическими данными, раскрывающими историческую канву развития ракетного вооружения оперативно-тактического назначения. Вместе с тем очерк охватывает не все образцы вооружения, которыми были оснащены ракетные войска Сухопутных войск. В очерке содержатся биографии конструкторов ракетного вооружения и руководящего состава РВиА Сухопутных войск.

На рубеже веков и в начале 2000-х годов появляются публикации по истории создания ракетных средств, ставших впоследствии ракета-носителями<sup>21</sup>. В ряде изданий рассматриваются некоторые вопросы испытаний ракета-носителей и их эксплуатации. Выходят справочники и книги, содержащие сведения о ракетном вооружении сухопутных войск иностранных армий<sup>22</sup>. На каждый представленный в справочниках образец вооружения дается краткая историческая справка с описанием конструкции, тактико-технических характеристик, а также иллюстрированный материал. В целом следует отметить попытки комплексного подхода авторов к созданию подобных работ, однако они носят публицистический характер и не отражают проблемы, с которыми сталкивались советские конструкторы и ученые при создании ракетного вооружения.

В рамках исследования истории развития советской ракетной отрасли, создания ракетно-ядерного оружия на предприятиях ВПК предпринимались попытки изучения ракетостроения в территориальном аспекте, а также

---

<sup>20</sup> Усынин Ю.К., Федорец Н.В. Развитие отечественного ракетостроения и ракетных войск: Ист. очерк. Саратов: СВВКИУ, 1998. 250 с.

<sup>21</sup> Молодцов В.В., Дашков А.А. История создания семейства ракет Р-7: к 40-летию полета Ю.А. Гагарина и Г.С. Титова // [Электронный ресурс]: ежемесячный научно-популярный журнал Новости космонавтики. 2000, №10; Крикливый В.П., Майданович О.В. Боевое начало «великолепной семерки» // Отечественная ракетно-космическая техника и военно-космическая деятельность: истоки, развитие, перспективы: сборник трудов по гуманитарным наукам: к 50-летию запуска первого искусственного спутника Земли. СПб.: ВКА им. А.Ф. Можайского, 2007. С. 195–209.

<sup>22</sup> Карпенко А.В. Российское ракетное оружие 1943–1993 гг.: Справочник. СПб.: Пика, 1999. 178 с.; Карпенко А.В. Отечественные тактические ракетные комплексы. СПб.: Бастион, 2001. 44 с.; Широкопад А.Б. Энциклопедия отечественного ракетного оружия 1817–2002. М.: АСТ, Мн.: Харвест, 2003. 544 с.; Шунков В.Н. Ракетное оружие. Мн.: ООО «Попурри», 2003. 544 с.; Широкопад А.Б. Атомный таран XX века. М.: Вече, 2005. 342 с.

исследования истории отдельных видов вооружения<sup>23</sup>. Вместе с тем в этих работах, как и ранее, рассматривались вопросы развития и деятельности предприятий, а также руководства ВПК страны. Как правило, новых знаний о развитии ракетной техники оперативно-тактического и тактического назначения они не содержали.

В первое десятилетие 2000-х годов было издано значительное количество мемуарных сборников, в которых на основе воспоминаний ветеранов создается документальная хроника жизни и деятельности бригад особого назначения РВГК, а также ракетных дивизий и армий, входивших в состав РВСН, ставших их приемниками<sup>24</sup>.

Наряду со специальными аналитическими исследованиями<sup>25</sup> появляются и научно-популярные работы, рассказывающие о ракетном вооружении, раскрывающие роль и место ракетных формирований в Вооруженных Силах<sup>26</sup>. Однако в этих работах не нашли должного отражения исторические аспекты создания, развития и совершенствования ракетного вооружения оперативно-тактического назначения.

Исследователи за рубежом с начала 1950-х годов стали уделять теме ракетостроения все больше и больше внимания. Зарубежная историография 1950 – 1980-х годов представлена трудами В. Лея, Х. Коелле, Х. Капеллера,

---

<sup>23</sup> *Финадеев А.П.* Создание и развитие ракетной промышленности на Урале: автореф: Дис.... канд. ист. наук. Челябинск, 2004. 247 с.; *Воротников О.С.* Развитие ракет полевых реактивных систем залпового огня в XX веке. Дисс... канд. техн. наук. М.: 2006.

<sup>24</sup> *Швайченко А.А.* 33-я ракетная армия. Омская Стратегическая. Омск, 2004. 372 с.; *Ряжских А.А.* «Оглянись назад и посмотри вперед» (Записки военного инженера) Т. 1. М.: "Герои Отечества", 2006. 622 с.; *Кириллин В.В.* Мои «университеты». Воспоминания бывшего командира 38-й ракетной дивизии. М.: Изд-во СГУ, 2009. 568 с.; *Пионеры в Ракетных войсках стратегического назначения: Ист. очерк / Е.С. Бородунов [и др.].* Москва: МДВ, 2006. 492 с.; *Владимирская ракетная стратегическая: краткая хроника основных событий истории ракетной армии / И.В. Вершков [и др.],* Владимир: Аркаим, 2006. 480 с.; *Порошков В.В.* Ракетно-космический подвиг Байконура. М.: Патриот, 2007. 463 с.; *Гвардейская ордена Кутузова 2-й степени ракетная дивизия / И.Р. Фазлетдинов, Г.Е. Самойлов [и др.],* Тейково: СТЭЛС-дизайн, 2008. 170 с.; *Привалов Г.Н.* Омская гвардейская Бериславско-Хинганская дважды Краснознаменная, ордена Суворова II степени ракетная армия / Под общ. ред. Г.Н. Привалова. Омск: ООО «Полиграфический центр КАН», 2009. 372 с.; *Ряжских А.А.* «Оглянись назад и посмотри вперед» (Записки военного инженера), Т. 2. М.: "Вагриус", 2014. 594 с.; *Первое ракетное соединение нашей страны / Под общ. ред. Г.М. Поленкова.* М.: Горизонт, 2015. 352 с.

<sup>25</sup> *Ершов Н.В.* Актуальные проблемы истории военно-космической деятельности. М.: Изд-во LAP LAMBERT Academic Publishing, 2013. 304 с.; *Средства вооруженной борьбы как один из атрибутов человеческой цивилизации: некоторые закономерности эволюции и перспективы развития: Военно-историческое исследование / А.В. Лосик, А.Н. Щерба.* СПб.: «К-8», 2015. 224 с.

<sup>26</sup> *Евсеев В.И., Лосик А.В., Щерба А.Н.* Из истории вооружения, военной техники и военного производства от Древней Руси до современной России: В 2 кн. СПб.: Полторак, 2015. 429 с.

В. Дорнбергера, Дж. Хэмфриса, Дж. Легера и Т. Филлипса, которые являются своеобразным введением в ракетную технику и содержат исторические материалы о развитии ракетного вооружения<sup>27</sup>.

Наиболее авторитетной является переведенная на русский язык работа известного американского популяризатора ракетного дела и космических исследований В. Лея, в которой автор в доступной форме показал развитие американской ракетной техники и идеи полета человека в космос с момента ее зарождения и до середины 1960-х годов<sup>28</sup>. Большой интерес представляет работа В. Дорнбергера – одного из основателей тяжелого ракетного машиностроения в нацистской Германии и руководителя немецкой ракетной программы. В своих мемуарах он раскрывает тайны научных поисков немецких инженеров в процессе работы над ракетами V-1 (Фау-1) и V-2 (Фау-2)<sup>29</sup>. Вместе с тем указанные работы не содержат материалов о развитии ракетного вооружения Сухопутных войск Вооруженных Сил СССР. Таким образом, в постсоветский период расширилась и зарубежная историография развития ракетно-ядерного оружия, но по рассматриваемой теме она не была богата новыми данными<sup>30</sup>.

Проведенный историографический анализ позволяет сделать вывод, что, несмотря на значительное количество исследований и публицистических работ на тему отечественного ракетостроения, комплексного исследования вопросов создания и развития отечественного ракетного вооружения оперативно-тактического и тактического назначения не проводилось. Недостаточно изученными остаются направления развития ракетного и реактивного вооружения оперативно-тактического и тактического назначения во второй половине XX века. Не исследованы особенности создания и принятия на вооружение первых

---

<sup>27</sup> *Ley W.*, *Rockets, Missiles and Space Travel*, Chapman and Hall, London, 2<sup>nd</sup> edition, 1951, 436 p.; *Kolle H. and Kaeppler H.* *Literature-Index of Astronautics*. Walter Pustet, Tittmoning, 1954. 100 p.; *Хэмфрис Дж.* Ракетные двигатели и управляемые снаряды / Под ред. Ю.А. Афанасьева. Пер. с англ. Е.Г. Захарова и Н.А. Павлова. М.: Изд-во иностранной литературы, 1958. 285 с. *Leger J. A.* (Janvier 1953). Groupement des puissances; De la guerre froide à la guerre chaude; Armes et theories. *Revue de Defense Nationale*, № 99, 12-18 p.; *Leger J. A.* (Juillet 1953). Évolution des armes – l'ère atomique. *Revue de Defense Nationale*, № 105, 23-29 p.; *Phillips T.R.* *Atomic warfare // The Antiaircraft Journal*. № 6. (November-December 1953). 2-4 p.

<sup>28</sup> *Лей В.* Ракеты и полеты в космос. М.: 1-я типография Министерства обороны Союза ССР, 1960.

<sup>29</sup> *Dornberger W.* *V-2*, Hurst and Bracket, London, 1954. 264 p.

<sup>30</sup> *Ядерное оружие СССР / Т. Кохран, У. Аркин, Р. Норрис, Дж. Сэндс / Пер. с англ. М.: ИздАТ, 1992. 460 с.*

оперативно-тактических и тактических ракет, масштабы, динамика и особенности их производства. Требуют уточнения уникальные технические решения советских конструкторов и инженеров в процессе создания и испытания ракетного вооружения, кардинально отличавшие ракеты советского производства от иностранных образцов.

**Объект исследования** – исторический процесс становления и развития ракетной техники (вооружения) в интересах Сухопутных войск Вооруженных Сил СССР.

**Предмет исследования** – деятельность научных организаций и предприятий советской промышленности по созданию ракетной техники для артиллерии (РВиА) Сухопутных войск Вооруженных Сил СССР.

**Цель исследования** – получение новых знаний о процессе создания и развития в СССР ракетной техники (вооружения) оперативно-тактического и тактического назначения с целью воссоздания целостной картины становления и совершенствования отечественного ракетостроения, а также для дальнейшего их использования в практической деятельности.

**Научная задача** исследования состоит в том, чтобы на основе исторического анализа отечественного ракетостроения и обобщения историко-научного материала, воссоздать целостную картину создания, становления и развития ракетного вооружения Сухопутных войск в 1946 – 1971 гг.<sup>31</sup>

Для достижения цели исследования определены следующие **частные задачи**:

---

<sup>31</sup> Первые баллистические ракеты дальнего действия поступили на вооружение бригад особого назначения РВГК, до 1952 г. находившихся в подчинении командующего артиллерией Советской армии; с 1953 г. бригады были переименованы в инженерные бригады РВГК и находились в подчинении заместителя министра обороны СССР по специальному вооружению и реактивной технике. Во второй половине 1957 г. в составе артиллерии Сухопутных войск Вооруженных Сил СССР были сформированы два тяжелых реактивных артиллерийских полка (2 и 42 трап РВГК), на вооружение которых поступили системы тяжелой реактивной артиллерии 2П1 «Марс» и 2П4 «Филин». В 1958 г. три инженерные бригады, оснащенные баллистическими ракетами Р-11 и Р-11М, были переданы в состав Сухопутных войск Вооруженных Сил СССР. В марте 1960 г. инженерные бригады были переименованы в ракетные бригады. В первой половине 1960 г. за ракетными соединениями и частями Сухопутных войск закрепляется неофициальный термин – ракетные войска. Проведенное летом 1960 г. под руководством главнокомандующего Сухопутными войсками Маршала Советского Союза В.И. Чуйкова стратегическое учение «Дон» подтвердило необходимость проведения коренных преобразований организационной структуры артиллерии СВ и ее органов управления. В соответствии с решением Министра обороны СССР на сновании ДГШ № орг./8/61759 от 19 ноября 1960 г. с 1 января 1961 г. артиллерия Сухопутных войск стала именоваться – ракетные войска и артиллерия Сухопутных войск (РВиА СВ).

проследить становление и развитие инженерных решений, положенных в основу реактивного и ракетного вооружения оперативно-тактического и тактического назначения, показать наиболее значимые свойства ракетного вооружения;

выявить основные проблемные вопросы, возникавшие в процессе создания ракетного (реактивного) вооружения ракетной (реактивной) артиллерии (ракетных войск) Сухопутных войск Вооруженных Сил СССР, и пути (способы) их решения;

рассмотреть и показать масштаб и особенности организации серийного производства советской ракетной техники в исследуемый период.

**Границы исследования.** Хронологические рамки исследования охватывают период с 1946 г. по 1971 г. Выбор нижней границы обусловлен изданием первого нормативного акта о начале работ по развитию отечественного ракетостроения; верхняя граница предопределена датой соглашения между СССР и США о мерах по уменьшению опасности возникновения ядерной войны, подписанного 30 сентября 1971 г., как достижения признания мировой общественностью катастрофических последствий применения ядерного оружия, а также началом в отечественном ракетостроении процесса поиска новых направлений научных исследований по созданию высокоточного (неядерного) ракетного вооружения.

Географические рамки исследования определены местами дислокации на территории СССР конструкторских бюро, научно-исследовательских институтов и промышленных предприятий, входивших в состав научно-производственной кооперации, занимавшейся созданием ракетного и реактивного вооружения и боеприпасов к нему, а также местами дислокации научно-исследовательских и испытательных полигонов, на которых проводились испытания новых средств вооруженной борьбы.

Дискурсивные границы в рамках предмета исследования определяются специальным терминологическим аппаратом.

Баллистические управляемые и крылатые ракеты оперативно-тактического

назначения предназначались для решения оперативных задач и нанесения ударов по объектам противника, расположенным на удалении до 1000 км. Для непосредственной поддержки войск на поле боя в исследуемый период применялись неуправляемые баллистические ракеты тактического назначения, способные поражать противника на дальности до нескольких десятков километров. Следует отметить, что термин «оперативно-тактические ракеты» применялся только в армиях стран Варшавского Договора, а в настоящее время применяется в Вооруженных Силах РФ и армиях стран ОДКБ. В армиях других государств ракеты с дальностью пуска до 500 км относились к тактическому ракетному оружию, а ракетное вооружение с дальностью действия от 500 до 1000 км считались ракетами меньшей дальности.

**Методология и методы исследования.** В качестве теоретико-методологической базы для разработки темы были использованы работы И.Д. Ковальченко, М.В. Зеленова и А.Т. Степанищева<sup>32</sup>. Методологическую основу исследования составляет система методов и теоретических принципов исторической науки: объективности, историзма, системности, всесторонности, всеобщей связи и развития, что обеспечивает комплексное и конкретное рассмотрение деятельности научных организаций и предприятий советской промышленности по созданию ракетной техники для артиллерии (РВиА) Сухопутных войск.

Основой стратегии научного исследования стало использование диссертантом различных групп научных методов (общенаучных и специально-научных), подходов и принципов, способствующих решению научной задачи. В ходе реализации диалектического подхода, которому отдано предпочтение, ключевая роль отведена системному подходу как совокупности общенаучных

---

<sup>32</sup> Ковальченко И.Д. Методы исторического исследования. М. Из-во «Наука», 2003; Зеленов М.В. Сущность, формы и функции исторического знания и познания. Методы изучения истории. Классификация источников // Открытый текст (Нижегородское отделение Российского общества историков – архивистов): Электронное периодическое изд. 2000. 1 янв. URL: <http://opentextnn.ru/history/?id=1943> (дата обращения 19.12.2019); Степанищев А.Т. Методика преподавания и изучения истории: Учебное пособие для студентов высших учебных заведений: в 2 ч. М.: Владос, 2002; Станцев А.Г. История и методология научного исследования и преподавания. М.: Военный университет, 2009.



методологических принципов, в основе которых лежит рассмотрение объектов как систем.

Из общенаучных методов автором широко использовались анализ и синтез, дедукция и индукция. Использование статистического метода позволило провести анализ изменения численности создаваемого ракетного вооружения, увеличение количества предприятий промышленности, участвующих в создании мощной ракетной инфраструктуры, помогло сделать выводы о масштабах производства в стране боевых ракет и ракетной техники для поражения противника в операции (бою) и др.

В тесной связи с ними использованы специально-научные методы, характерные для исторического исследования: историко-генетический, историко-сравнительный, историко-системный и историко-типологический.

Так, историко-генетический метод дал возможность на основе анализа динамики исторических процессов, происходивших в артиллерии, вскрыть причинно-следственные связи и направления развития реактивной и ракетной техники рода войск, воспроизвести реальный исторический процесс создания различных образцов ракетного вооружения, предопределивших трансформацию артиллерии в РВиА Сухопутных войск ВС СССР.

Историко-сравнительный метод позволил проанализировать в границах исследуемого периода, явления и процессы, протекавшие в различное время, выявить изменения и на основе их анализа составить общую картину процесса создания тяжелой реактивной и ракетной техники для Сухопутных войск.

Историко-типологический метод дал возможность в процессе исследования осуществить систематизацию и упорядочение изучаемых объектов по присущим им общим признакам, разделить их совокупности на качественно определенные типы.

Историко-системный метод позволил осуществить процедуру декомпозиции учреждений и предприятий научно-производственной кооперации как системы, установить взаимосвязи и взаимодействия элементов этой системы, раскрыть внутренние механизмы их функционирования и исторического

развития, тем самым выполнить структурный анализ системы. Результатом явилось непосредственное знание о самой исторической системе.

Таким образом, методологическая основа диссертации соответствует основным подходам и направлениям исторической науки.

**Источниковая база диссертационного исследования.** В процессе работы над диссертацией автором было изучено и использовано большое число источников, которые следует разделить на пять групп опубликованных и неопубликованных источников: законодательные и нормативные акты; делопроизводственные документы; источники личного происхождения; периодическая печать исследуемого периода; публицистическая литература.

**Первая группа** – законодательные и нормативные акты высших органов государственной власти и государственного управления по вопросам создания ракетного вооружения, принятые в период с 1946 г. по 1971 г.; документы государственных и партийных органов, локальные акты военного ведомства (приказы, директивы МО СССР, Генерального штаба, Главного штаба Сухопутных войск). Эти документы в основном сосредоточены в сборниках: «Материалы съездов КПСС» с 1956 г. по 1987 г.; «Атомный проект СССР: Документы и материалы», в 3-х томах, «Ядерные испытания СССР», в 6-х томах<sup>33</sup>. Наибольшего внимания заслуживают документы, сосредоточенные в сборнике «Задача особой государственной важности. Из истории создания ракетно-ядерного оружия и Ракетных войск стратегического назначения»<sup>34</sup>. В него вошли документы из Архива Президента Российской Федерации (АП РФ), Российского государственного военного архива (РГВА), Российского государственного архива социально-политической истории (РГАСПИ),

---

<sup>33</sup> Материалы XX съезда КПСС: В 2 т. М.: Госполитиздат, 1956. 1191 с.; Материалы XXI съезда КПСС, в 2 т. М.: Госполитиздат, 1959. 1199 с.; Материалы XXII съезда КПСС: В 3 т. М.: Госполитиздат, 1962. 1808 с.; О прекращении испытаний атомного и водородного оружия: Материалы первой сессии Верховного Совета пятого созыва. М.: Госполитиздат, 1958. 72 с.; Ядерные испытания СССР: в 3 т. / М-во Рос. Федерации по атом. энергии, Рос. федер. ядер. центр-ВНИИЭФ: [Под ред. В. Н. Михайлова]. Саров, 1997. 725 с.; Атомный проект СССР: Документы и материалы: В 3 т. / Под общ. ред. Л.Я. Рябева, Т. П. Атомная бомба. 1945–1954. Книга 1 / М-во РФ по атом. энергии: Отв. сост. Г.А. Гончаров. Саров: РФЯЦ-ВНИИЭФ, 1999. 816 с.

<sup>34</sup> Задача особой государственной важности. Из истории создания ракетно-ядерного оружия и Ракетных войск стратегического назначения (1945–1959): Сб. док. / Сост.: В.И. Ивкин, Г.А. Сухина. М.: Российская политическая энциклопедия (РОССПЭН), 2010. 1207 с.

Российского государственного архива экономики (РГАЭ), Центрального архива Министерства обороны Российской Федерации (ЦАМО РФ) и его филиалов, Государственного архива Российской Федерации (ГА РФ).

Важнейшие государственные документы по теме исследования, вошедшие в сборник «Советская космическая инициатива в государственных документах»<sup>35</sup>, включающий 126 документов, частично или полностью рассекречены. Ценным для исследования проблемы становления и развития отечественного ракетостроения является сборник документов «Задача особой государственной важности. Из истории создания ракетно-ядерного оружия и Ракетных войск стратегического назначения (1945–1959)»<sup>36</sup>, в котором собраны 336 документов.

**Вторая группа** источников – делопроизводственные документы: нормативно-распорядительные акты органов военного управления; отчетные документы по испытаниям образцов ракетного вооружения; документы, отражающие полноту поставки их в войска; переписка должностных лиц Министерства обороны (управлений, комитетов, отделов) с предприятиями ВПК; служебная переписка, в том числе записки, содержащие проблемные вопросы создания и развития реактивного и ракетного вооружения оперативно-тактического и тактического назначения. Указанные документы хранятся в федеральных и ведомственных архивах, коллекциях документов военных вузов и воинских частей. Многие архивные документы, используемые диссертантом, ранее не публиковались и не были известны широкой научной общественности. В процессе работы автором изучены и проанализированы документы 68 дел из 7 фондов двух федеральных и двух ведомственных архивов. Исследование вопросов создания реактивного и ракетного вооружения ракетных войск Сухопутных войск осуществлялось в комплексе с изучением вопросов строительства Вооруженных Сил, экономики страны, внешне- и внутривнутриполитических изменений.

---

<sup>35</sup> Советская космическая инициатива в государственных документах. 1946–1964 гг. / Под ред. Б.М. Батурина. М.: Изд-во «РТСофт», 2008. 413 с.

<sup>36</sup> Задача особой государственной важности. Из истории создания ракетно-ядерного оружия и ракетных войск стратегического назначения (1945–1959): Сб. док. / Сост. В.И. Ивкин, Г.А. Сухина. М.: РОССПЭН, 2010. 1207 с.

В Государственном архиве Российской Федерации (ГА РФ) изучены документы фонда Р-5446сч. Дела фонда содержат документы по проведению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по реактивному вооружению артиллерии до 1953 г. Работа с этими документами позволила сформировать целостную картину причин и основных направлений разработки баллистических ракет дальнего действия и систем тяжелой реактивной артиллерии.

Важнейшая документация: делопроизводственная, нормативная, а также статистические сведения, способствующие решению исследовательских задач, – сохранилась в фондах ЦАМО РФ.

Например, фонд 81 «Главное ракетно-артиллерийское управление Министерства обороны России» содержит информацию о создании баллистических ракет дальнего действия, систем тяжелой реактивной артиллерии, оперативно-тактических и тактических ракетных комплексов, состоявших на вооружении артиллерии Советской армии (РВиА СВ) на различных этапах развития отечественных ВС.

Коллекция фонда 36 «Управление командующего (начальника) артиллерии (РВиА)» содержит переписку с органами военного управления по системам вооружения, сведения по научно-исследовательским и опытно-конструкторским работам, проводимым в период с 1946 г. по 1961 г. в интересах отечественных Сухопутных войск, по проведению полигонных и войсковых испытаний и другую документацию.

Из коллекции архивных документов Военно-исторического музея артиллерии, инженерных войск и войск связи были использованы технические описания и инструкции по эксплуатации образцов реактивной и ракетной техники, состоявшей на вооружении артиллерии Советской армии (РВиА СВ) в исследуемый период. Работа с указанными архивными документами позволила развеять многие искаженные представления о технических характеристиках и устройстве различного ракетного вооружения.

Коллекция архивных документов Михайловской военной артиллерийской академии содержит технические описания управляемых и неуправляемых баллистических ракет, описания элементов их наземного стартового оборудования, техническую литературу по ракетным комплексам оперативно-тактического и тактического назначения, состоявшим на вооружении в исследуемый период.

**Третью группу** составляют источники личного происхождения, к которым следует отнести мемуары<sup>37</sup> и исторические очерки<sup>38</sup>, авторы которых являлись участниками или очевидцами событий. В качестве наиболее значимых необходимо отметить работы О.Г. Ивановского, В.М. Филина, Б.Е. Чертока<sup>39</sup>. Изучение их содержания дает более глубокое понимание процесса создания реактивного и ракетного вооружения в исследуемый период, позволяет более объективно рассмотреть существующие проблемы и способы их разрешения.

**Четвертая группа** – материалы периодической печати рассматриваемого периода. Данный вид источников, благодаря содержанию в них фактологического материала, служит ценным дополнением к источникам иного рода, прежде всего к архивным документам. Ряд важнейших решений и документов, принятых ЦК КПСС и советским правительством, определявших основные пути укрепления и развития советских ВС, публиковались в сообщениях ТАСС<sup>40</sup>. К периодической печати рассматриваемого периода следует отнести статьи,

---

<sup>37</sup> *Мозжорин Ю.А.* Мемуары Ю.А. Мозжорина. Мозжорин в воспоминаниях современников. М: ЗАО «Международная программа образования», 2000. 568 с.; *Поляченко В.А.* На море и в космосе: Воспоминания. СПб.: «МОРСАР АВ». 2008. – 192 с.; *Мишин В.П.* Дневники: Записки и воспоминания: В 3 т. Воронеж: Кварта, 2014.

<sup>38</sup> О ракетах, ракетных формированиях и 233-й ракетной бригаде: Ист. очерк / А.А. Бобриков, В.Ф. Иващенко, А.Г. Ташевский, Н.Я. Халуторный. СПб.: МВАА, 2005. 156 с.; *Асташенков П.А.* Главный конструктор. М.: Воениздат, 1975. 286 с.; Академик С.П. Королев. Учёный. Инженер. Человек. Творческий портрет по воспоминаниям современников: Сб. ст. / Отв. Ред. А.Ю. Ишлинский. М.: Наука, 1896. 518 с.; Генеральный конструктор академик В.Н. Челомей: воспоминания современников. М.: Воздушный транспорт, 1990. 79 с.; *Голованов Я.* Королев: факты и мифы. М.: Наука, 1994. 768 с.; *Бодрихин Н.Г.* Челомей. / Н.Г. Бодрихин. М.: Молодая гвардия, 2014. 490 с.

<sup>39</sup> *Ивановский О.Г.* Ракеты и космос в СССР: записки секретного конструктора. М.: Молодая гвардия, 2005. 318 с.; *Филин В.М.* Путь к «Энергии». М.: Логос, 2002. 200 с.; *Черток, Б.Е.* Ракеты и Люди: В 4 кн. М.: Машиностроение, 1994, 1996, 1997, 1999.

<sup>40</sup> Сообщение ТАСС «О запуске первой ракетной системы в США» // Известия. 1958. 12 декабря. URL: <http://epizodsspace.airbase.ru/bibl/izvestiya/1958/i-7-12-58.pdf> (дата обращения 20.12.2017); Сообщение ТАСС «О пусках геофизических ракет» // Молот (Ростов/Дон). 1961. 16 февраля. URL: <http://epizodsspace.airbase.ru/bibl/g1961-1963.html> (дата обращения 20.12.2017).

издававшиеся в журнале «Военная мысль»<sup>41</sup>.

В более поздний период рассматриваемым в диссертационном исследовании вопросам были посвящены публикации в военно-исторических и военно-технических журналах: «Военно-исторический журнал», «Бомбардир», «Невский Бастион», «Техника и вооружение», «Защита и безопасность», «Двигатель»<sup>42</sup>.

Пятую группу составляет публицистическая литература, материалы по истории создания реактивного и ракетного вооружения оперативно-тактического и тактического назначения, опубликованные в различных книгах, справочниках, энциклопедических изданиях, журналах<sup>43</sup>. Наибольший интерес для исследования представляют справочные издания авторов А.М. Исаева, О.Г. Ивановского, А.В. Карпенко, В.Н. Шункова, В.М. Чертока, в которых содержится информация о назначении и тактико-технических характеристиках разрабатываемой в СССР ракетной техники<sup>44</sup>.

Изучение указанного массива документов позволило сформировать целостную картину создания отечественным ВПК ракетной и реактивной техники оперативно-тактического и тактического назначения, проследить масштабы ее производства, выявить проблемные вопросы, возникавшие в процессе создания различных образцов ракетной техники, показать пути и способы их решения.

Из вышеизложенного следует, что отечественная историческая наука

---

<sup>41</sup> *Ниловский С.Ф., Науменко М.И.* Из истории развития боевой реактивной техники в России // *Военная мысль*. 1950. № 4. С. 49–60; *Теплинский В.А.* Об использовании реактивных снарядов класса «земля-земля» в оперативно-тактических целях (по данным американской печати) // *Военная мысль*. 1957. № 4. С. 74.

<sup>42</sup> *Карпенко А.В.* Отечественные тактические ракетные комплексы // *Невский Бастион*. СПб., 1999. 44 с.; *Каминский О.М.* От «Фау-2» до «Искандера» (создание и развитие оперативно-тактических ракетных комплексов) // *Бомбардир*. 2008. № 20; *Мильбах В.С., Постников А.Г.* От артиллерии особой мощности к тяжелой реактивной // *Военно-исторический журнал*. 2017. № 9. С. 4–9; *Постников А.Г.* Боевое применение атомной, тяжелой реактивной и ракетной артиллерии // *Защита и безопасность*. 2015. № 3. С. 12–14; *Мильбах В.С., Постников А.Г.* Советская крылатая ракета на службе в РВиА // *Защита и безопасность*. 2017. № 1 (80). С. 13–15; *Качур П.И.* Истоки отечественного твердотопливного ракетостроения (к 60-летию Московского института теплотехники) // *Техника и вооружение*. 2006. № 7. С. 2–8; *Качур П.И.* *Техника и вооружение*. 2006. № 8. С. 7–13, *Он же.* *Техника и вооружение*. 2006. № 9. С. 2–10 и № 11. С. 2–9.

<sup>43</sup> *Галимов А.Х., Юрин В.Н.* История создания и развития отечественного ракетного оружия и ракетных войск. М.: МО СССР, 1988. 368 с.; *Ивкин В.И.* У истоков отечественного ракетостроения // *Военно-исторический журнал*. 1996. № 2. С. 35–42; *Ширококорд А.Б.* Энциклопедия отечественной артиллерии / Под общ. ред. А.Е. Тараса. Мн., 2000. 1156 с.; *Ширококорд А.Б.* Энциклопедия отечественного ракетного оружия 1817–2002. М.-Мн., 2003. 544 с.

<sup>44</sup> *Исаев А.М.* Первые шаги к космическим двигателям. М.: Машиностроение, 1979. 64 с.; *Карпенко А.В.* Российское ракетное оружие 1943–1993 гг.: Справочник. СПб.: Изд-во «Пика», 1993. 180 с.; *Усынин Ю.К., Федорец Н.В.* Развитие отечественного ракетостроения и ракетных войск: Ист. очерк. Саратов: СВВКИУ, 1998. 250 с.; *Шунков В.Н.* Ракетное оружие. Мн., 2003. 544 с.

располагает солидной источниковой базой, которая позволила изучить не только деятельность научных организаций и предприятий советской промышленности по созданию ракетной техники для Сухопутных войск, но и процесс создания РВиА как основной ядерной составляющей СВ ВС СССР. Таким образом, несмотря на выявленные в отечественной и зарубежной историографии публикации, посвященные деятельности научных организаций и предприятий советской промышленности по созданию ракетной техники для Сухопутных войск, тема исследования является недостаточно изученной. Отдельные проблемные вопросы многостороннего и сложного процесса создания и развития ракетного вооружения Сухопутных войск остаются либо слабо разработанными, либо не подвергались углубленному изучению и до настоящего времени находились за рамками внимания исследователей. Использованная в ходе работы над диссертацией источниковая база в целом явилась достаточно репрезентативной и позволила достичь решения поставленных исследовательских задач.

#### **Научная новизна исследования.**

Представленная диссертация является первым комплексным исследованием создания, становления и развития реактивного и ракетного вооружения оперативно-тактического и тактического назначения для артиллерии, (РВиА) СВ СССР в 1946–1971 гг.

1. Автором диссертации выявлены ранее неизвестные научной общественности факты и нововведения в области создания реактивной и ракетной техники, представляющие научную и историческую ценность, проведен их исторический анализ.

2. Впервые показаны основные направления развития ракетного вооружения оперативно-тактического и тактического назначения. Выявлены уникальные технические решения советских инженеров, воплощенные ими в процессе создания отечественной ракетной техники.

3. Показано развертывание и масштабы производства ракет оперативно-тактического и тактического назначения для Сухопутных войск.

4. В научный оборот введено значительное количество документов

и материалов, наиболее полно отражающих процесс и масштаб создания и развития ракетного и реактивного вооружения оперативно-тактического назначения, которые ранее не были известны широкой научной общественности.

На защиту выносятся следующие **научные положения**:

выявленные в ходе исследования особенности разработки первых оперативно-тактических и тактических ракет, кардинально отличавшие ракеты советского производства от иностранных образцов, позволяют не только опровергнуть сложившееся в историографии мнение о создании советских ракет исключительно на основе полученных немецких технологий, но и утверждать, что именно эти особенности легли в основу создания советских крылатых ракет и управляемых баллистических твердотопливных ракет оперативно-тактического назначения;

в процессе создания ракетного вооружения советские конструкторы и инженеры продемонстрировали способность разрабатывать и внедрять уникальные технические решения как при создании управляемых баллистических ракет, работавших на стойких компонентах топлива, так и при создании тактических ракетных комплексов и неуправляемых реактивных снарядов (ракет) для тяжелых реактивных систем;

в начале 1970-х годов в СССР была создана система, объединяющая предприятия, научно-исследовательские учреждения и проектно-конструкторские организации по разработке и производству ракетного вооружения для РВиА. Масштабы, динамика и особенности серийного производства ракетного вооружения в условиях централизации управления и плановой экономики в стране во многом зависели от организаторских способностей руководства профильных министерств, советов народного хозяйства (СНХ) административных районов и предприятий;

в развитии ракетного вооружения, оперативно-тактического и тактического назначения для СВ в третьей четверти XX века можно условно выделить два этапа. На первом этапе (1946–1961) доминировали три направления развития: создание управляемых баллистических ракет дальнего действия, работающих на



криогенных компонентах топлива; создание баллистических управляемых ракет оперативно-тактического назначения, работающих на высококипящих компонентах топлива; создание систем тяжелой реактивной артиллерии. На втором этапе (1962–1971) основными направлениями развития ракетной техники следует считать: создание оперативно-тактических ракетных комплексов с управляемыми баллистическими жидкостными ракетами, работавшими на высококипящих компонентах топлива; разработку оперативно-тактического ракетного комплекса с управляемой крылатой ракетой; создание оперативно-тактического ракетного комплекса с управляемой баллистической твердотопливной ракетой с дальностью пуска до 900 км.

**Теоретическая значимость работы** заключается в существенном приращении научных знаний в недостаточно изученной области отечественной истории – создание и развитие в 1946–1971 гг. ракетного вооружения оперативно-тактического и тактического назначения. На основе уникальных архивных материалов получены новые знания о развитии в исследуемый период ракетного и реактивного вооружения, выявлены неизвестные ранее и уточнены малоизвестные факты в этой области.

Результаты исследования вносят вклад в развитие истории науки и техники и расширяют научные знания о деятельности органов государственного управления, коллективов предприятий ВПК по созданию и развитию в Сухопутных войсках ракетного вооружения. Представленная научная работа является основой для изучения истории исследований и открытий в отечественном ракетостроении, может служить базой для проведения дальнейших исследований вопросов создания и развития ракетного вооружения для РВиА СВ.

**Практическая значимость полученных результатов.** Материалы исследования использованы для разработки учебных пособий и учебников, включающих разделы по истории создания ракетного вооружения РВиА СВ СССР во второй половине XX века, для курсантов и слушателей ФГКВОУВО «Михайловская военная артиллерийская академия». Основные положения и научные выводы, содержащиеся в диссертационном исследовании, широко

используются в учебном процессе в Михайловской военной артиллерийской академии в ходе лекционных и практических занятий (семинаров) по дисциплинам «Военная история» и «История войн и военного искусства». Кроме того, результаты исследования могут быть полезны при составлении военно-исторических трудов по истории войн и вооруженных конфликтов, в которых применялось ракетное вооружение, трудов по истории науки и техники, а также при разработке научно-популярных изданий.

**Достоверность и обоснованность полученных научных результатов** обеспечивается теоретико-методологической базой исследования и корректным применением апробированных методов исследования, всесторонним историографическим анализом темы (в том числе работ, проводимых в данной области другими исследователями и научными коллективами), широким использованием комплекса архивных документов, публикациями результатов исследования в рецензируемых научных изданиях.

**Апробация работы.** Наиболее важные положения работы прошли апробацию на четырех международных конференциях: «Проблемные вопросы становления и развития Красной армии (1918–1946)», г. Санкт-Петербург, 2020 г.; «Роль и значение артиллерии в достижении Победы над фашистской Германией (к 75-летию Победы в Великой Отечественной войне)», г. Санкт-Петербург, 2020 г.; «Окончание Второй мировой войны. Итоги и уроки (к 75-летию окончания Второй мировой войны)», г. Санкт-Петербург, 2020 г.; «1941 год. Уроки и выводы (к 80-летию начала Великой Отечественной войны)», г. Санкт-Петербург, 2021 г., на 16-й ВНТК «Ракетно-артиллерийское вооружение–2021», г. Санкт-Петербург, 2021 г., а также на межвузовских научных семинарах и круглых столах, где получили одобрение. Кроме того, полученные соискателем результаты были апробированы в ходе лекционных и практических занятий в ФГКВОУВО «Михайловская военная артиллерийская академия». Материалы исследования использованы для разработки учебных пособий и учебников по «Военной истории» и «Истории войн и военного искусства» для курсантов и

слушателей<sup>45</sup>.

По теме диссертационного исследования опубликовано 14 научных работ общим объемом 6,3 п.л., в том числе 5 статей в рецензируемых научных журналах, которые рекомендованы ВАК для опубликования основных научных результатов диссертаций.

**Структура диссертации** обусловлена замыслом исследования и состоит из введения, трех глав, заключения, списка сокращений, списка источников и литературы, приложений. Объем диссертации – 301 с.

---

<sup>45</sup> История военного искусства. Развитие артиллерии: Учебное пособие/ Под ред. С.А. Баканеева – СПб.: МВАА, 2022. 465 с.

## **Глава 1. РАЗВИТИЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО РАКЕТОСТРОЕНИЯ В ПЕРИОД С 1946 ПО 1961 ГОД**

### **1.1. Деятельность советских ученых по разработке отечественных управляемых баллистических ракет дальнего действия и ракет оперативно-тактического назначения**

К началу Второй мировой войны в зарубежной практике ракетостроения был накоплен незначительный опыт создания и пусков баллистических и крылатых ракет. Вопросами проектирования ракетных снарядов в Советском Союзе до 1941 г. занимался Научно-исследовательский институт (НИИ-3) наркомата боеприпасов. В связи с нападением фашистской Германии и чрезвычайно тяжелым положением, в котором оказался Советский Союз, работы по созданию жидкостных ракет были приостановлены. Основные усилия советских ученых были сосредоточены на создании и совершенствовании реактивного вооружения, что имело важное значение для достижения победы над врагом.

В США, Англии и Франции в 1930-х гг. также проводились работы по созданию ракетного вооружения и воздушно-реактивных двигателей. Однако достигнутые результаты были незначительными. После поражения во Франции в 1940 г., Англия не имела возможности развернуть широкомасштабные научно-исследовательские работы по созданию ракетного вооружения и была вынуждена все материалы по разработке ракетной и реактивной техники передать США. Американцы к началу Второй мировой войны готовых образцов ракетного и реактивного вооружения не имели, вся их работа в этой области ограничивалась теоретическими и опытными исследованиями. Испытания первого американского самолета с жидкостным ракетным двигателем были проведены только в 1943 г.

Дальше всех в области создания баллистических ракет (БР) продвинулась Германия. Дальнобойная БР, оснащенная боевой частью большой разрушительной мощи, могла стать идеальным «оружием возмездия» нацистов, поэтому вопросам создания баллистических ракет военно-политическое руководство Германии уделяло особое внимание.

Разработка дальнобойной баллистической ракеты в Германии началась в 1936 г., когда группе под руководством Вальтера Дорнбергера<sup>46</sup>, в которую входил и Вернер фон Браун, было выдано тактико-техническое задание на разработку ракеты с дальностью полета 275 км и боевым зарядом в 800–1000 кг. С конца 1939 г., после разработки и испытаний экспериментальных образцов, началась разработка баллистической ракеты А-4, в пропагандистских целях названной «Фау-2»<sup>47</sup>. Осенью 1942 г. ракета была изготовлена, и 3 октября того же года был совершен ее первый успешный пуск. С июля 1943 г. началось ее широкое серийное производство.

Первое боевое применение ракеты «Фау-2» состоялось 6 сентября 1944 г. Всего с момента первого боевого применения и до 27 марта 1945 г. по объектам на территории Франции и Англии было произведено более 3620 пусков баллистических ракет данного типа<sup>48</sup>.

Успехи нацистов в вопросах создания нового вооружения не могли не привлечь внимания как советского военно-политического руководства, так и союзников. Американцы провели операцию «Overcast» по розыску и вербовке немецких специалистов в области ракетостроения, проведенная в мае 1945г., получила в результате которой в районе г. Гармиш-Патенкирхен добровольно сдались 492 немецких специалиста по ракетному вооружению и 644 члена их семей. Американцы завербовали видных руководителей немецкой ракетной программы: генерала Вальтера Дорнбергера – опытного специалиста по

---

<sup>46</sup> Немецкий инженер, один из основателей тяжелого ракетного машиностроения в нацистской Германии. В период с 1937 г. по 1945 г. руководил Ракетным исследовательским центром в Пенемюнде.

<sup>47</sup> Каминский О.М. От «Фау-2» до «Искандера» (создание и развитие оперативно-тактических ракетных комплексов) / Каминский О.В. // Бомбардир. 2008. № 20. С. 58.

<sup>48</sup> Кузнецов К.М. История развития ракетного оружия и его боевого применения: Учебное пособие. М.: ВИА им. Ф.Э. Дзержинского, 1963. С. 46–47.

организации исследовательских и экспериментальных работ по ракетостроению, Артура Рудольфа будущего конструктора американской ракеты «Сатурн-5», а также Вернера фон Брауна – главного конструктора А-4. Американские спецслужбы вывезли более 100 ракет А-4 («ФАУ-2»), готовых к отправке на фронт, и всю техническую документацию<sup>49</sup>.

Не отставали от американцев и англичане, также получившие в свое распоряжение готовые к применению ракеты «Фау-2». На бывшем полигоне по испытанию морских орудий в Голландии силами немецких специалистов под руководством английского командования 1–2 октября 1945 г. был проведен показательный пуск трех трофейных ракет «Фау-2» (операция «Клэттерхауз» – «Грохочущий дом»). Первые два пуска были неудачными, так как ракеты не долетели до расчетных точек. На запуск третьей ракеты англичане пригласили советских и американских военных специалистов<sup>50</sup>.

Руководство СССР придавало особое значение развитию ракетной техники, поэтому предприняло ответные меры. Военно-политическим руководством Советского Союза в период с 1945 г. по 1947 г. была проделана значительная организационная работа по восстановлению технологии производства немецких ракет А-4. На состоявшемся 29 апреля 1946 г. совещании были рассмотрены вопросы ракетостроения и ракетного оружия<sup>51</sup>. Итогом данного совещания стало подписание 13 мая 1946 г. И.В. Сталиным Постановления Совета Министров СССР № 1017-419 сс «Вопросы реактивного вооружения». На основании этого документа был создан Специальный комитет по реактивной технике (Спецкомитет № 2) при Совете Министров СССР под руководством Г.М. Маленкова (заместители председателя – Д.Ф. Устинов, И.Г. Зубович; члены комитета – А.И. Берг, П.Н. Горемыкин, П.И. Кирпичников, Н.Э. Носовский, И.А. Серов, Н.Д. Яковлев).

---

<sup>49</sup> *Чертюк Б.Е.* Ракеты и люди. 2-е изд. М.: Машиностроение, 1999. С. 68.

<sup>50</sup> *Голованов Я.К.* Королев: мифы и факты. М.: Наука, 1994. С. 344–349.

<sup>51</sup> *Ивкин В.И., Сухина Г.А.* Задача особой государственной важности. Из истории создания ракетно-ядерного оружия и Ракетных войск стратегического назначения (1945–1959). М., 2010. С. 28–31.

Перед комитетом были поставлены следующие задачи: наблюдение за ходом научно-исследовательских, конструкторских и практических работ по реактивному вооружению; ежеквартальное утверждение необходимых денежных средств и материально-технических ресурсов для их проведения; рассмотрение и представление на утверждение непосредственно председателю Совета министров СССР планов и программ развития научно-исследовательских и практических работ в области ракетостроения; контроль за выполнением министерствами и ведомствами заданий Совета Министров СССР касающихся проведения научно-исследовательских, проектных, конструкторских и практических работ по реактивному вооружению; принятие совместно с соответствующими министрами и руководителями ведомств оперативных мер по обеспечению своевременного выполнения указанных заданий<sup>52</sup>. В целом создание специального комитета стало первым шагом в деле строительства в стране мощной ракетной инфраструктуры.

Осенью 1947 г. летные испытания БР ДД А-4 («Фау-2») подтвердили готовность советских специалистов, овладевших основами создания ракетных систем и получивших практический опыт, к переходу к самостоятельному строительству отечественных ракет и проведению пусков<sup>53</sup>. По результатам полигонных испытаний ракет А-4, опыту их производства комиссия предложила приступить к созданию первой советской ракеты (Р-1) с дальностью действия 250–270 км<sup>54</sup>.

Необходимо отметить, что при проведении испытаний немецкой БР ДД были выявлены существенные недостатки, с учетом которых комиссия внесла ряд предложений по повышению характеристик, определяющих надежность и безотказность ракет. Требовалось повысить надежность запуска и бесперебойную работу двигателя, обеспечить устойчивость работы системы управления, повысить электрическую и механическую стойкость электросетей, а также

---

<sup>52</sup> *Ивкин В.И.* Решение на прорыв // Еженедельник «Военно-промышленный курьер». 2006. № 19 (135).

<sup>53</sup> Испытания баллистических ракет А-4 (Фау-2) проводились на основании Постановления Совета Министров СССР от 26 июля 1947 г. № 2643–818 «О проведении в 1947 г. опытных пусков ракет А-4 (Фау-2)».

<sup>54</sup> *Ивкин В.И., Сухина Г.А.* Задача особой государственной важности. М., 2010. С. 138–139.

прочность корпуса ракеты<sup>55</sup>. Для этих целей планировалось изготовить к концу лета 1948 г. 20 ракет Р-1, установив на них необходимое количество измерительной аппаратуры для детального изучения полета ракеты. В то же время было рекомендовано безотлагательно приступить к созданию принципиально нового ракетного вооружения способного к поражению на дальности 600 км и более<sup>56</sup>.

Постановление Совета Министров СССР № 1175-440 сс от 14 апреля 1948 г. положило начало работам по созданию ракеты Р-1. Ракета должна была состоять из головной части, неотделяемой в полете, приборного отсека и хвостовой части. Выдающийся ученый и конструктор В.П. Глушко руководил разработкой двигательной установки (заводской индекс РД-100, индекс ГАУ 8Д51). Сотрудники НИИ под руководством М.А. Пилюгина и В.И. Кузнецова разрабатывали систему управления и наземное механическое оборудование; Конструкторское бюро В.П. Бармина проектировало агрегаты технологического оборудования Р-1<sup>57</sup>.

Корпус ракеты представлял собой жесткую конструкцию в виде оболочки из листовой стали, усиленной стальными шпангоутами и стрингерами. Топливные баки для заправки ракеты окислителем и горючим были изготовлены из листового алюминиевого сплава. Предположение что корпус ракеты не будет разрушен при входе в плотные слои атмосферы и полет Р-1 останется стабилизированным на этом участке траектории предопределило конструкцию с неотделяющейся головной частью<sup>58</sup> и четырьмя тяжелыми стабилизаторами (массой около 300 кг) в хвостовой части ракеты. Управляющими органами ракеты служили рули двух типов, установленные на стабилизаторах (воздушные) и размещенные в струе продуктов сгорания, истекающих из сопла (газоструйные). Все вышеуказанное

---

<sup>55</sup> Там же.

<sup>56</sup> *Ивкин В.И., Сухина, Г.А.* Задача особой государственной важности... М., 2010. С. 141–142 (Докладная записка Н.Д. Яковлева И.В. Сталину о результатах пусков ракет Фау-2).

<sup>57</sup> *Усынин Ю.К., Федорец Н.В.* Развитие отечественного ракетостроения и ракетных войск: Ист. очерк. Саратов: СВВКИУ, 1998. С. 169.

<sup>58</sup> *Иванов С.Н.* Лекции по истории развития баллистических ракет и ракет-носителей: Учебное пособие – Долгопрудный: МФТИ, 1999. С. 17.



привело к значительному увеличению пассивной массы Р-1. Этому же способствовало и использование несущих баков<sup>59</sup>.

Двигательная установка включала камеру сгорания, турбонасосный агрегат, баки для компонентов топлива (перекись водорода и катализатор), элементы автоматики, арматуры и коммуникаций. В качестве топлива использовался 75 %-й водный раствор этилового спирта, а окислителя – жидкий кислород; результатом топливной пары стала тяга двигателя у земли 267 кН, в пустоте – 307 кН<sup>60</sup>. Принцип работы насосной незамкнутой системы подачи топлива заключается в выбрасывании в атмосферу отработавшего в турбине газа. Для обеспечения работы двигателя требовалось четыре жидких компонента<sup>61</sup> с расходом: 75 кг/с жидкого кислорода, 50 кг/с спирта и 1,7 кг/с перекиси и перманганата натрия. Используемый в турбине в качестве рабочего тела парогаз образовывался при разложении перекиси водорода, подача которого была вытеснительной, в присутствии катализатора (раствора перманганата натрия).

Применение низкокалорийного топлива (охлаждение камеры обеспечивалось добавлением воды в горючее, других способов не было), незамкнутой схемы ДУ<sup>62</sup> в совокупности с низкими параметрами рабочего процесса двигателя предопределяли крайне невысокие значения удельного импульса, который у Земли был равен 2021 м/с, а в пустоте – 2366 м/с<sup>63</sup>. Несовершенство конструкции основных агрегатов: камеры сгорания (низкое давление – 1.6 МПа, плохое обеспечение процесса сгорания топлива); турбонасосного агрегата (низкое число оборотов); парогазогенератора (вытеснительная система подачи компонентов) предопределило громоздкость и большую массу двигателя. Запуск двигателя осуществлялся посредством

---

<sup>59</sup> Иванов С.Н. Лекции по истории развития баллистических ракет и ракет-носителей: Учебное пособие. Долгопрудный: МФТИ, 1999. С. 18.

<sup>60</sup> ВИМАИВВС Ф. 7р. Оп. 17. Ед. хр. 194. Изделие 8А11. Руководство службы: В 3 ч. ч. 2. Двигательная установка. М.: Воениздат, 1956. С. 9–10

<sup>61</sup> Иванов С.Н. Лекции по истории развития баллистических ракет и ракет-носителей: учебное пособие. Долгопрудный. МФТИ, 1999. С. 18.

<sup>62</sup> Там же.

<sup>63</sup> ВИМАИВВС Ф. 7р. Оп. 17. Ед. хр. 194. Изделие 8А11. Руководство службы: В 3 ч. ч. 2. Двигательная установка. М.: Воениздат, 1956. С. 9–10

воспламенения топлива пиротехническим зажигательным устройством в камере сгорания<sup>64</sup>.

Масса ракеты (13,4 т) слагалась из массы головной части (1 т), массы топливной пары (около 8,5 т) и массы конструкции (около 4 т). Относительный запас топлива при этом составлял  $M_k$  равное 0,6 (современные требования к одноступенчатым ракетам с ЖРД –  $M_k > 0,9$ )<sup>65</sup>, что определило невысокие показатели скорости и дальности полета БР Р-1. Все вышеуказанное подчеркивает несовершенство конструкции ракеты и низкие характеристики ее двигателя.

Одноконтурная система управления ракетой включала в себя контур стабилизации углового положения оси ракеты и автомат управления дальностью. Приборный и хвостовой отсеки ракеты имели усиленную конструкцию корпуса. Для замены рулевых машин без разборки хвостового отсека были предусмотрены люки. По сравнению с немецким прототипом БР ДД А-4 расчетная дальность пуска ракеты Р-1 увеличилась с 250 до 270 км. Это стало возможным с увеличением заправки ракеты спиртом на 215 кг. Было внесено большое количество конструктивных и технологических изменений, отличающих ракету Р-1 от БР ДД А-4.

Кроме недостатков в конструкции ракеты, имелся ряд серьезных технологических проблем. Замена немецких материалов отечественными была основной из них. В производстве А-4 («Фау-2») были использованы 86 марок и сортов стали, а промышленность СССР в 1947 г. способна была обеспечить выпуск всего 32 аналогичных по своим свойствам марок стали и 21 марки цветных металлов взамен 59 марок, использованных немецкими инженерами при создании своей ракеты. Также возможности Советских заводов и институтов по выпуску резинотехнических изделий, изоляции, пластмасс и других компонентов были скромнее и составляли всего 48 образцов против 87 требовавшихся для производства ракеты.

---

<sup>64</sup> Иванов С.Н. Лекции по истории развития баллистических ракет и ракет-носителей: Учебное пособие. Долгопрудный: МФТИ, 1999. С. 18.

<sup>65</sup> Иванов С.Н. Лекции по истории развития баллистических ракет и ракет-носителей: Учебное пособие. Долгопрудный: МФТИ, 1999. С. 19.

Изначально планировалось ракету Р-1 создавать из отечественных материалов, но при производстве первой партии пришлось использовать трофейные детали. Проблемой стало освоение производства купроксных выпрямителей и двух типов радиоламп для Министерства промышленности средств связи, с изготовлением морозостойких резинотехнических изделий (необходимо было восемь типов) не справилось Министерство химической промышленности, Министерство машиностроения не наладило изготовление сильфонных шлангов для жидкого кислорода<sup>66</sup>. Ряд министерств для комплектации ракет Р-1 поставили некачественные узлы и агрегаты, в результате чего отказывало оборудование и были при пуске большие отклонения ракет от целей. Большие трудности возникли и при производстве рулевых машин. В целом, по оценке советских специалистов, проблема с поставками в НИИ-88 предприятиями советской промышленности материалов, а также различных узлов и агрегатов, применяемых при сборке ракет Р-1, затянуло испытания в среднем на полгода<sup>67</sup>.

Во второй половине 1950 г. испытания ракеты Р-1, которые проводились в три этапа, были завершены. Впервые в практике ракетостроения телеметрические измерения производились аппаратурой, установленной на ракете. Точность ракеты оказалась низкой, отклонения по дальности составили  $\delta B_d = \pm 8$  км, а по направлению  $\delta B_b = \pm 4$  км, такой результат объяснялся применением несовершенных гироскопических приборов и отсутствием системы радиокоррекции в боковом направлении и по дальности.

Несмотря на имеющиеся недостатки, в соответствии с Постановлением Совета Министров СССР № 4730-2047сс от 25 ноября 1950 г. ракета первого поколения БР ДД Р-1 с комплектом наземного стартового оборудования 8А11 была принята на вооружение Советской армии<sup>68</sup>.

---

<sup>66</sup> Из Постановления Совета Министров № 647–254 от 13 февраля 1949 г. «Об изготовлении из отечественных материалов ракет дальнего действия Р-1 первого варианта (типа «Фау-2») и итогах проведения заводских испытаний» // *Ивкин В.И., Сухина Г.А.* Задача особой государственной важности... М., 2010. С. 176.

<sup>67</sup> Из докладной записки Л.Р. Гонора и И.И. Уткина И.В. Сталину о проблемах с созданием ракетной техники от 8 января 1949 г. // *Ивкин В.И., Сухина Г.А.* Задача особой государственной важности. М., 2010. С. 174–176.

<sup>68</sup> РГВА. Ф. 4. Оп. 11. Д. 108. Л. 309–313.

Проведенные испытания серий ракет Р-1 подтвердили в целом правильность выводов советских конструкторов и определили дальнейшие направления совершенствования БР ДД: повышение в камере сгорания давления в процессе работы двигателя, применение более экономичных компонентов ракетного топлива; совершенствование конструкции ракеты за счет неиспользования деталей топливных емкостей; придание устойчивости ракеты в полете за счет отделения головной части после окончания работы двигателя; применение системы боковой радиокоррекции для повышения точности доставки боевой части к цели.

Необходимо отметить, что создание БР ДД Р-1 имело огромное значение для развития отечественного ракетостроения. Были объединены усилия 13 конструкторских бюро, 35 заводов и большого количества промышленных предприятий, что повысило масштабы технической кооперации, стало показателем возросшего военно-экономического потенциала СССР, свидетельством зрелости и высокой квалификации конструкторов, инженеров, рабочих, использовавших накапливающийся опыт и новые достижения современной науки и техники.

Вместе с тем испытания показали, что процесс подготовки ракеты к пуску сложный и требует много времени, в среднем 6–8 часов от момента постановки задачи на поражение цели до пуска ракеты, что при интенсивных боевых действиях, в условиях быстро меняющейся обстановки, недопустимо. Более 20 специальных машин и агрегатов, входивших в состав наземного стартового оборудования, на технической и боевой позициях требовали проведения ряда сложных и трудозатратных мероприятий (подготовка и передача на боевую позицию, перегрузка на грунтовую тележку и транспортировка на место старта, подъем и установка ракеты в вертикальное положение на пусковом столе, заправка компонентами ракетного топлива ракеты и газогенератора и т.д.). Поэтому министерствам вооружения, машиностроения и приборостроения было

предложено совместно организовать работу по максимальной унификации и сокращении элементов наземного стартового оборудования<sup>69</sup>.

Практически одновременно с созданием ракеты Р-1 началась разработка ракеты Р-2 с дальностью пуска до 600 км. Еще при огневых испытаниях в Германии были выявлены значительные резервы, заложенные в схему и конструкцию двигателя А-4. Начатые по инициативе А.М. Исаева и А.В. Палло в Леестене в 1945 г. огневые испытания были продолжены под руководством В.П. Глушко. В результате проведенных практических опытов подтвердилась возможность форсирования двигателя и увеличения тяги с 25 т до 35 т, что вполне достаточно для ракеты массой около 4 т при весе заряда 800–1000 кг, чтобы доставить ее на дальность 600 км, вместо 270–300 км (результат, достигнутый немецкими инженерами под руководством В. Брауна)<sup>70</sup>.

Необходимо отметить вклад С.П. Королева в разработку ракеты. Установив, что немецкий ЖРД поддается форсированию по тяге, С.П. Королев предложил несколько вариантов новой ракеты. Один из вариантов был одобрен, в результате С.П. Королеву была поставлена задача по разработке ракеты Р-2. Предполагалось, что ракета Р-2 будет аналогична А-4, за исключением удлиненного отсека баков увеличенной емкости.

На заседании ученого совета НИИ-88, проведенного 25 апреля 1947 г., в присутствии министра вооружения Д.Ф. Устинова, состоялась защита эскизного проекта ракеты Р-2. Ведущим конструктором ракеты был П.И. Мелешин<sup>71</sup>.

В процессе работы над ракетой стало понятно, что без ряда принципиальных изменений не обойтись. Исследования, проведенные в начале 1947 г., показали, что до цели должна лететь не вся ракета, а только ее головная часть с боевым зарядом. Такой подход снимал проблему прочности корпуса ракеты при входе в атмосферу, что являлось слабым местом ракеты А-4<sup>72</sup>. Для

---

<sup>69</sup> Из Постановления Совета Министров СССР № 647-254 от 13 февраля 1949 г. «Об изготовлении из отечественных материалов ракет дальнего действия Р-1 первого варианта (типа Фау-2) и итогах проведения заводских испытаний» // *Ивкин В.И., Сухин Г.А.* Задача особой государственной важности... М., 2010. С. 179.

<sup>70</sup> *Черток Б.Е.* Ракеты и люди. 2-е изд. М.: Машиностроение, 1999. С. 142.

<sup>71</sup> *Первов М.А.* Рассказы о русских ракетах: В 3 кн. Кн. 3. М.: ЗАО Издательский дом «Столичная энциклопедия», 2013. С. 87.

<sup>72</sup> Там же.

увеличения дальности полета в два раза, помимо увеличения емкости топливных баков, требовалось провести гораздо больше изменений. Проанализировав недостатки баллистической ракеты Р-1, коллектив конструкторов под руководством С.П. Королева внес поправки в конструкцию новой ракеты.

Детальный анализ основных технических характеристик, компоновочных схем, основных узлов и агрегатов ракет Р-1 и Р-2, проведенный с использованием специальной технической литературы из архивов ВИМАИВВС и Михайловской военной артиллерийской академии, показал, что по сравнению с ракетой Р-1 в схему ракеты Р-2 были внесены следующие изменения: создана отделяющейся головная часть, выполнен несущим один бак (спиртовой), между хвостовым отсеком и баками размещен приборный отсек, топливные баки увеличены в размерах, в конструкции ракеты расширено применение легких алюминиевых сплавов.

В то же время далеко не полностью были использованы преимущества применения отделяющейся головной части, хвостовые стабилизаторы выполнены без изменений, бак окислителя, как и у Р-1, остался подвесным (не несущим). Решение не вводить в компоновочную схему ракеты Р-2 изменений, значительно меняющих аэродинамическую форму ракеты, от которых зависит управление полетом, было связано с тем, что сама ракета рассматривалась как промежуточный образец. Масса конструкции ракеты Р-2 увеличилась на 500 кг по сравнению с массой ракеты Р-1, при этом примерно в 1,7 раза (с 8,5 до 14,5 т) вырос запас топлива, что позволило достичь значения относительного запаса топлива до  $M_k = 0,72$ <sup>73</sup>.

В процессе отработки двигателя РД 101/8Д52 коллектив ОКБ № 456 под руководством В.П. Глушко существенных изменений не внес. Концентрация водного раствора этилового спирта была повышена (до 92 %), жидкий катализатор (перманганат натрия) заменен твердым, который засыпали в виде

---

<sup>73</sup> ВИМАИВВС Ф. 7р. Оп. 17. Ед. хр. 285. Изделие 8Ж38. Руководство службы: В 3 ч. ч. 2 Двигательная установка. М.: Воениздат, 1956. С. 13–14, 33–37, 141–142.

гранул в специальный реактор<sup>74</sup>. Была усовершенствована пневмогидравлическая система, оптимизирована электросхема двигателя. В новой электрической схеме отказались от отдельного кабельного ствола для электропитания газогенератора, предусмотренного системой электропитания ракеты Р-1, запитав клапаны (главный кислородный, конечной ступени, дренажа и наддува, электропневмоклапан), блок электроклапанов кислородной секции и манометр от единого ствола электропитания двигателя<sup>75</sup>.

Увеличение давления в камере сгорания до 2,12 МПа достигалось возрастанием числа оборотов турбины и насосов, что повышало расход топлива. Удлинение сопла позволило увеличить перепад давления посредством расширения газов в нем. Номинальная тяга двигателя у Земли составляла 37 т (363 кН), в безвоздушном пространстве – 41,3 т (405 кН), что достигалось при значениях удельного импульса 2100 м/с и 2370 м/с соответственно<sup>76</sup>.

Система управления Р-2 создавалась в НИИ-885, являвшемся головным институтом по системам управления БР ДД, руководителями работ были М.С. Рязанский и Н.А. Пилюгин<sup>77</sup>. Повышение точности ракеты достигалось применением комбинированной системы управления, включавшей в себя автономную систему стабилизации ракеты и определения скорости и систему боковой радио–коррекции (БРК) полета, разработанную под руководством М.И. Борисенко. В отличие от автономной инерциальной системы управления, использовавшейся в ракете Р-1, не способной уменьшать боковое рассеивание, система БРК предназначалась для устранения (снижения) параллельного сноса ракеты<sup>78</sup>. В автономной системе управления вместо гироскопических интеграторов ускорений применялись электролитические с измерительно-преобразовательной головкой маятникового типа<sup>79</sup>.

---

<sup>74</sup> Там же.

<sup>75</sup> Там же.

<sup>76</sup> ВИМАИВВС Ф. 7р. Оп. 17. Ед. хр. 285. Изделие 8Ж38. Руководство службы: В 3 ч. Ч. 2. Двигательная установка. М.: Воениздат, 1956. С. 13–14, 33–37, 141–142.

<sup>77</sup> *Первов М.А.* Рассказы о русских ракетах: в 3 кн. Кн. 3. М.: ЗАО Издательский дом «Столичная энциклопедия», 2013. С. 88.

<sup>78</sup> Там же.

<sup>79</sup> ВИМАИВВС Ф. 7р. Оп. 17. Ед. хр. 285. Изделие 8Ж38. Руководство службы: В 3 ч. Ч. 2. Двигательная установка. М.: Воениздат, 1956. С. 13–14, 33–37, 141–142.

Применение комбинированной системы управления уменьшило рассеивание при стрельбе на максимальные дальности, точность попадания возросла примерно на 17 %, но добиться приемлемой точности на дальностях 250–300 км не удалось. Испытания проводились до 1959 г., после чего приказом министра обороны СССР Р.Я. Малиновского доработка ракеты была прекращена и было принято решение пуски на дальности менее 400 км не проводить<sup>80</sup>.

Количество взрывчатого вещества в боевой части было увеличено всего на 35 %, поэтому по эффективности действия по целям ракета Р-2 лишь немного превосходила Р-1. По результатам экспериментальных стрельб, площадь зоны сильных разрушений головной частью ракеты Р-2 составляла около 950 кв. м<sup>81</sup>.

Необходимо отметить, что при создании БР ДД Р-2 были улучшены характеристики, определяющие дальность пуска: увеличены относительный запас топлива и удельный импульс двигателя, повышена надежность работы системы электропитания, в результате чего была достигнута заявленная дальность пуска ракеты. Вместе с тем повышения по надежности баллистической ракеты добиться не удалось, несмотря на богатый опыт, полученный при производстве и испытаниях БР ДД.

Недостатки, присущие ракете Р-1, были устранены лишь частично. Установленная на ракете система БРК-1 обладала: недостаточной помехозащищенностью, имела место сложность предстартовой юстировки. Испытания ракет Р-2 с системой БРК-1 показали, что в трехсантиметровом диапазоне газовая струя двигателя не оказывала ощутимого влияния на прохождение радиоволн, а вот в метровом диапазоне для ослабления этого влияния направление связи должно было составлять некоторый угол с осью ракеты, чтобы радиолуч миновал ядро факела двигателя<sup>82</sup>. Кроме того, для обеспечения правильной работы системы и контроля нахождения ракеты в

---

<sup>80</sup> *Первов М.А.* Рассказы о русских ракетах: В 3 кн. Кн. 3. М.: ЗАО Издательский дом «Столичная энциклопедия», 2013. С. 89.

<sup>81</sup> *Иванов С.Н.* Лекции по истории развития баллистических ракет и ракет-носителей: Учебное пособие. Долгопрудный. : МФТИ, 1999. С. 21–24.

<sup>82</sup> 100 лет Михаилу Борисенко // <http://russianspacesystems.ru/2017/07/25/100-let-mikhailu-borisenko/> (дата обращения 18.01.2021).



плоскости стрельбы необходимо было иметь две РЛС в 10–15 км от старта на направлении стартовая позиция–цель. Данное условие затрудняло как эксплуатацию, так и боевое применение Р-2, потому что до  $1^{\circ}40'$  уменьшало сектор пусков по сравнению с ракетой Р-1, где он составлял  $45^{\circ}$ <sup>83</sup>.

В ходе проведенного автором исследования установлено, что испытания ракеты Р-2 проходили в два этапа. На первом этапе (май–октябрь 1949 г.) были выявлены недостатки в конструкции ракеты, в их числе: неудовлетворительная точность пуска, разрушение головной части при вхождении в плотные слои атмосферы, нестабильная работа двигательной установки. После доработок 2–27 июля 1951 г. был проведен второй этап испытаний. Руководил испытаниями генерал-полковник артиллерии М.И. Неделин. Всего в течение 1950–1951 гг. был осуществлен запуск 30 ракет Р-2, удачными стали 24 пуска. В 1952 г. из 14 пущенных серийных ракет две не достигли цели, что по объективной оценке надежности не превышает 81 %.

Постановлением Совета Министров СССР № 4872-2096сс от 27 ноября 1951 г. ракета Р-2 с комплектом стартового наземного оборудования под индексом 8Ж38 была принята на вооружение артиллерии Советской армии<sup>84</sup>. Ракетами Р-2 были оснащены бригады особого назначения РВГК (брОН РВГК).

В целом баллистическая ракета Р-2 стала новым шагом в развитии отечественного ракетостроения. Несмотря на то что ракета Р-2 (8Ж38) создавалась с использованием элементной базы ракеты Р-1 (8А11), она существенно отличалась от нее как по характеристикам, так и по новым техническим решениям, реализованным в ракете. Наземное стартовое оборудование ракеты практически не претерпело изменений и было идентично комплекту наземного оборудования ракеты Р-1.

После принятия на вооружение БР Р-2 впервые были разработаны требования к баллистическим ракетам дальнего действия с учетом возможности

---

<sup>83</sup> Иванов С.Н. Лекции по истории развития баллистических ракет и ракет-носителей: Учебное пособие. Долгопрудный: МФТИ, 1999. С. 22.

<sup>84</sup> Центральный архив Министерства обороны Российской Федерации (ЦАМО РФ). Ф. 7. Оп. 974596с. Д. 83–86. Л. 26.

осуществлять их пуск в любых климатических и географических условиях страны (при температурах от  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$  и скорости ветра до  $15\text{ м/с}$ ). Появилась тенденция к сокращению времени на подготовку ракеты к пуску и к увеличению скорости передвижения частей и соединений, оснащенных баллистическими ракетами. При этом входившие в состав комплекта наземного стартового оборудования машины и агрегаты должны были создаваться на шасси высокой проходимости позволяющем использовать для маневра любые дороги, в том числе и прокладываемые инженерными подразделениями, приданными ракетным частям и соединениям<sup>85</sup>.

Ракеты 8А11 (Р-1) и 8Ж38 (Р-2) имели боевые части в обычном снаряжении. Отнести их к классу стратегических не позволяла дальность пуска; невысокие показатели точности изделий сводили к минимуму эффективность их боевого применения и, как следствие, не представляли серьезной опасности для блока НАТО. Однако первые отечественные БР дальнего действия (ДД) имели огромное историческое значение: являясь первой ступенью развития отечественного ракетостроения, они за короткий период дали мощный импульс для создания в стране большого количества конструкторских, научных и испытательных центров и ракетной инфраструктуры в целом.

Соединенные Штаты, используя в военных целях в конце Второй мировой войны достижения научно-технической революции, накопили во второй половине XX века международную обстановку до предела. С учетом реального ядерного превосходства в Вашингтоне энергично разрабатывали различные теоретические концепции и военные доктрины ограниченных и мировых ядерных войн, в качестве основных противников в которых рассматривались СССР и его союзники в Восточной Европе. Разработанная в 1954 г. военно-политическим руководством США стратегия «массированного возмездия»<sup>86</sup> основывалась на стремлении сохранить превосходство в области создания ракетно-ядерного

---

<sup>85</sup> Ракетный щит отечества / Под общ. ред. В.Н. Яковлева. М.: ЦИПК РВСН, 1999. С. 36.

<sup>86</sup> Стратегия «Массированного возмездия» официально была провозглашена государственным секретарем США Дж. Ф. Даллесом в его речи перед Советом по международным отношениям в Нью-Йорке 12 января 1954 г. // Военная доктрина США / Г.А. Трофименко. М.: Знание, 1982. С. 13–14.

оружия. Так, затраты Вашингтона на создание ракетного вооружения в 1955 г. составили 719 млн долларов, а в 1957 г. – 1276 млн. долларов, т.е. почти в два раза больше. Ежегодно американскими военными на научно-исследовательскую работу в области создания ракетной техники тратилось более 250 млн долларов<sup>87</sup>.

В 1955 г. в американскую армию и армии ряда европейских государств на вооружение стала поступать разработанная американским конструктором Т. Карманом жидкостная управляемая баллистическая ракета MGM-5 «Капрал». Американское военное руководство заявило, что «вся американская артиллерия во Второй мировой войне не обладала такой огневой мощностью»<sup>88</sup>. Ракета была способна доставлять на дальность 48–140 км боеприпасы в ядерном снаряжении мощностью 20 кт и являлась средством огневой поддержки армейских корпусов. Полевой армии могли придаваться 3–4 дивизиона управляемых БР «Капрал».

Вооруженные Силы СССР в начале 1950-х гг. не имели подобных средств ядерного поражения. Состоящие на вооружении боевые ракетные системы с баллистическими ракетами 8А11 (Р-1) и 8Ж38 (Р-2) обладали существенными недостатками: низкой точностью стрельбы, сложной и продолжительной по времени подготовкой ракеты к пуску, ограниченным временем пребывания в заправленном состоянии из-за использования в качестве окислителя жидкого кислорода, значительными габаритами и большим количеством элементов наземного стартового оборудования. Все указывало на необходимость улучшения их эксплуатационных характеристик и создания новой баллистической ракеты дальнего действия для боевого применения в интересах Сухопутных войск, которая повысила бы маневренные возможности ракетных соединений и частей, обеспечивала организацию эффективного боевого дежурства.

Подчиненный Академии артиллерийских наук научно-исследовательский институт № 4 (НИИ-4) с 1947 г. начал работы по поиску новых, более стойких и

---

<sup>87</sup> Теплинский В.А. Об использовании реактивных снарядов класса «земля-земля» в оперативно-тактических целях (по данным американской печати) // Военная мысль. 1957. № 4. С. 74.

<sup>88</sup> Из интервью руководителя Центра исследований развития армии США генерал-лейтенанта Дж. М. Гейвина // Die Welt. 1957. 30 Januar.

мощных компонентов топлива и окислителей для различных типов ракет<sup>89</sup>. Проведенные сотрудниками института В.Н. Кулагиным, А.З. Красновым, Л.М. Эдмином, И.И. Поляковым огневые испытания ЖРД, использующих в качестве топлива керосин, а в качестве окислителя такие составы, как смесь тетранитрометана с четырехокисью азота и смесь азотной кислоты с четырехокисью азота, показали что оба окислителя в энергетическом отношении равноценны. Однако, ввиду того что тетранитрометан уступал азотной кислоте по ряду характеристик (температуре замерзания, токсичности и взрывоопасности) и его производство не было обеспечено в начале 1950-х гг. сырьевой базой, для создания жидкостных баллистических ракет было решено использовать окислитель на основе азотной кислоты<sup>90</sup>.

После принятия Советом Министров СССР Постановления № 4811-2092 от 4 декабря 1950 г. «О плане опытных работ по наземному реактивному вооружению на IV квартал 1950 года и 1951 год»<sup>91</sup> в НИИ-88 под руководством Е.В. Синильщикова были начаты научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по теме «Исследования вариантов ракет дальнего действия с применением топлив на основе высококипящих окислителей»<sup>92</sup>.

Советским конструкторам к исходу 1 квартала 1952 г. предстояло на основе высококипящих окислителей осуществить подбор оптимальных рецептур топлива, провести их физико-химические исследования, подготовить обоснование наиболее оптимального проекта ракеты с учетом выбранного топлива, составить тактико-техническое задание, в соответствии с которым разработать эскизный проект двигателя. Завершиться работа должна была представлением задача разработкой эскизного проекта ракеты с учетом использования узлов и агрегатов, применяемых в ракетах Р-1 и Р-2<sup>93</sup>.

---

<sup>89</sup> ЦАМО РФ. Ф. 36. Оп. 170510. Д. 191. Л. 37, 39.

<sup>90</sup> История 4 Центрального Научно-исследовательского института Министерства обороны Российской Федерации (1946–2006) / Под ред. В.В. Василенко. / Королев: ЦИПК, 2006. С. 19.

<sup>91</sup> Задача особой государственной важности. Из истории создания ракетно-ядерного оружия и Ракетных войск стратегического назначения (1945–1959): Сб. док. / Сост.: В.И. Ивкин, Г.А. Сухина. М.: Российская политическая энциклопедия (РОССПЭН), 2010. С. 208–209.

<sup>92</sup> *Первов М.* Рассказы о русских ракетах. М.: ЗАО Издательский дом «Столичная энциклопедия», 2012. С. 112.

<sup>93</sup> ЦАМО РФ. Ф. 36. Оп. 178631. Д. 52. Л. 61.

Проведенные исследования показали, что перспективным направлением в области ракетостроения является создание жидкостного ракетного двигателя с вытеснительной системой подачи компонентов топливной пары–керосина (горючего) и азотной кислоты (окислителя). Однако в коллективе ОКБ-1 не было единого мнения. Так С.П. Королев и В.П. Глушко, являясь сторонниками криогенных компонентов требовали сосредоточить усилия в этом направлении. Экологичность и энергетическое преимущество кислородно-керосиновой пары приводилось в качестве основных аргументов в пользу данных топливных компонентов. Возможность длительного нахождения баллистических ракет в заправленном виде в целях повышения боевой готовности аргументировалась сторонниками использования высококипящих компонентов – Д.Д. Севруком, М.К. Янгелем, Е.В. Синильщиковым и А.М. Исаевым.

Немалый опыт научных исследований в области создания ЖРД имел А.М. Исаев, ранее работавший в НИИ-1 Министерства авиационной промышленности, где в качестве топлива использовали керосин и азотную кислоту. Под его руководством коллективу ОКБ-2 (НИИ-1) с 1944 г. по 1946 г. удалось достичь значительных успехов, создав целую линейку надежных и в то же время простых авиационных реактивных двигателей<sup>94</sup>. В мае 1948 г. А.М. Исаев был назначен на должность начальника отдела ОКБ-2 в НИИ-88, где продолжил разрабатывать ЖРД для зенитных управляемых ракет<sup>95</sup>.

На научно-техническом совете НИИ-88 30 ноября 1951 г. состоялась защита эскизного проекта новой ракеты; доклад, с которым выступал М.К. Янгель (начальник отдела, заместитель главного конструктора ОКБ-1 по проектным работам), был поддержан Д.Д. Севруком и А.М. Исаевым<sup>96</sup>. Предложенный проект соответствовал требованиям Министерства вооружения и, поэтому, несмотря на то что был встречен без особого энтузиазма сторонниками

---

<sup>94</sup> *Исаев А.М.* Первые шаги к космическим двигателям. М.: Машиностроение, 1978. С. 48–49.

<sup>95</sup> *Завьялов В.С.* К юбилею ОКБ-2 и ОКБ-3 в составе НИИ-88 / Выступление на научно-технической конференции КБХМ им. А.М. Исаева 14 марта 2012 г. // <https://zavjalov.okis.ru/kUbileyu.html>. (дата обращения 12.03.2020).

<sup>96</sup> *Завьялов В.С.* К юбилею ОКБ-2 и ОКБ-3 в составе НИИ-88 / Выступление на научно-технической конференции КБХМ им. А.М. Исаева 14 марта 2012 г. // <https://zavjalov.okis.ru/kUbileyu.html>. (дата обращения 12.03.2020).

криогенных компонентов, работу в данном направлении было решено продолжить.

Постановлением Совета Министров СССР № 442-212сс от 13 февраля 1953 г. «О плане опытно-конструкторских работ по ракетам дальнего действия на 1953–1954 гг.» было установлено техническое задание для проектирования и определены сроки создания 10 баллистических ракет опытной партии. Главным конструктором был назначен С.П. Королев, заместителями – М.И. Дуплищев и В.П. Мишин<sup>97</sup>. Главными исполнителями были определены НИИ-88 с руководителем М.К. Янгелем и СКБ-385, во главе с Е.М. Ушаковым. Разработку основных агрегатов осуществляли: двигательной установки – коллектив под руководством А.М. Исаева, системы управления и пускового электрооборудования – Н.А. Пилюгина, специального технического оборудования – В.П. Бармина<sup>98</sup>.

Разработку баллистической ракеты Р-11 возглавил молодой конструктор В.П. Макеев, его заместителями были назначены И.В. Попков и Е.В. Синильщиков, последний отвечал за разработку двигательной установки, С.П. Королев в это время всецело был вовлечен в процесс создания ракеты Р-5.

Ракета Р-11 состояла из головной, средней и хвостовой частей. Головная часть выполняла функцию боевой части ракеты, и снаряжалась 535 кг взрывчатого вещества ТГАГ-5 (тротил-гексогеново-алюминиевая смесь). Подрыв боевой части осуществлялся взрывательным устройством, конструктивно состоящим из прибора управления взрывателями электромеханического типа 8В1603, головного взрывателя 8В1601 и донного взрывателя 8В1602<sup>99</sup>.

В средней части размещались баки для горючего и окислителя, коммуникации. Топливные баки были созданы по «несущей схеме», являясь силовыми элементами корпуса ракеты, которые на себя воспринимали внешние нагрузки и напряжения, создаваемые внутренним давлением газов, что являлось

---

<sup>97</sup> *Ивкин В.И., Сухина Г.А.* Задача особой государственной важности ... М., С. 313–314.

<sup>98</sup> *Там же.*

<sup>99</sup> ВИМАИВВС Ф. 7р. Оп. 17. Ед. хр. 207. Изделие 8А61. Руководство службы: В 3 ч. Ч. 1: Конструкция и двигательная установка. М.: Воениздат, 1959. С. 15–32, 37–39, 42–50.

конструктивной особенностью. Емкость баков позволяла вмещать 2877 кг окислителя и 778,6 кг горючего. Горючее из баков вытеснялось под действием порохового аккумулятора давления, установленного на верхних днищах топливных баков. Пороховой аккумулятор давления позднее был заменен на жидкостной аккумулятор давления (ЖАД). В хвостовой части размещались двигатель и часть приборов управления, а на ее корпусе были установлены четыре стабилизатора, которые вместе с газоструйными рулями обеспечивали стабилизацию ракеты в полете. Воспринимая нагрузку от рулей и стабилизаторов, хвостовая часть являлась основным силовым элементом<sup>100</sup>.

Жидкостной ракетный двигатель С.2.253А/8Д511 работал на горючем Т-1 (авиационный керосин) и окислителе АК-20И (20 % двуокиси азота и 80 % азотной кислоты). Запуск двигателя осуществлялся самовоспламеняющейся смесью, образующейся в результате контакта пускового горючего ТГ-0,2 (смесь 50 %-го ксилидина и 50 %-го триэтиламина) с окислителем. После выгорания пускового горючего через форсунки в камеру сгорания поступало основное горючее – керосин. Распыленное форсунками топливо в камере сгорания смешивалось и сгорало<sup>101</sup>. Расход за полное время работы двигателя (90 с) составлял: горючего – 7,72 кг/с; окислителя – 30,35 кг/с. В процессе работы двигатель создавал тягу 8300 кг. Применяемые пиромембраны и клапаны одноразового действия являлись основой автоматического управления топливной системой<sup>102</sup>.

Система управления (автономная инерциальная), аналогичная системе управления ракеты Р-1, выполняла задачи ведения ракеты по заданной траектории, стабилизации относительно центра тяжести, управления дальностью полета и включения взрывательного устройства. Стабилизация в полете

---

<sup>100</sup> СКБ-385, КБ машиностроения, ГРЦ «КБ им. академика В.П. Макеева» / Сост. Р.Н. Канин, Н.Н. Тихонов; Под общ. ред. В.Г. Дегтярева. М.: Государственный ракетный центр «КБ им. академика В.П. Макеева»; «Военный парад», 2007. С. 36.

<sup>101</sup> ВИМАИВВС Ф. 7р. Оп. 17. Ед. хр. 207. Изделие 8А61. Руководство службы: В 3 ч. Ч. 1: Конструкция и двигательная установка. М.: Воениздат, 1959. . С. 15–32, 37–39, 42–50.

<sup>102</sup> Там же.

обеспечивалась газоструйными рулями, от стабилизации ракеты воздушными рулями полностью отказались.

К началу проведения испытаний многие проблемы, связанные с применяемыми компонентами топлива, конструкторскими коллективами были решены. Разработаны новые методы проверки ракеты на стартовой и технической позициях, проработаны вопросы обеспечения безаварийной заправки и проведения надежного пуска ракеты. Определены способы слива компонентов топлива и промывки трубопроводов для нейтрализации остатков топлива при несостоявшемся пуске, установлен порядок действий личного состава боевых расчетов по обязательной защите от токсичных компонентов топлива<sup>103</sup>.

Под руководством заместителя начальника 4-го Управления (опытно-конструкторских и научно-исследовательских работ) ГАУ инженер-полковника А.Г. Мрыкина и при непосредственном участии представителей промышленности на ГЦП (п. Капустин Яр) испытателями полигона были проведены испытания баллистической ракеты Р-11. Техническое руководство непосредственно осуществлял ведущий конструктор ОКБ-1 М.Ф. Решетнев.

Первый этап летных испытаний проводился с 18 апреля по 2 июня 1953 г. Председателем Государственной комиссии по испытанию баллистической ракеты Р-11 был назначен начальник факультета реактивного вооружения Военной артиллерийской инженерной академии им. Ф.Э. Дзержинского генерал-лейтенант А.И. Нестеренко. В ходе испытаний с подготовленных бетонированных площадок было произведено 10 пусков ракет Р-11, из них 6 ракет на дальность 250 км и 4 ракеты на дальность 270 км. При этом район целей достигли лишь 50 % ракет<sup>104</sup>.

По результатам первого этапа летных испытаний комиссия сделала положительные выводы о конструкции ракеты и наметила ряд усовершенствований, которые 26 января 1954 г. были утверждены С.П. Королевым в новом техническом проекте и комплекте рабочих чертежей<sup>105</sup>.

---

<sup>103</sup> Калашиников А.С. У истоков стратегических // Военно-исторический архив. 2001. № 4 (19). С. 87.

<sup>104</sup> Широкопад А.Б. Энциклопедия отечественного ракетного оружия 1817–2002 / Под. общ. ред. А.Е. Тараса. М.: АСТ, Мн.: Харвест, 2003. С. 444.

<sup>105</sup> СКБ-385, КБ машиностроения, ГРЦ «КБ им. академика В.П. Макеева» ... С. 35.



Наиболее существенным изменениям подверглась конструкция двигателя. Были аннулированы высотный насадок, крепившийся над срезом сопла и предназначавшийся для повышения тяги и удельного импульса двигателя с нарастанием высоты<sup>106</sup>, и тяжелое рулевое кольцо для крепления рулевых машин. Также было удлинено сопло двигателя, на котором крепились новые рулевые машины с валами графитовых рулей управления по тангажу, рысканию и вращению, без промежуточных передач, как в предыдущей конструкции изменена система подачи компонентов топлива в камеру сгорания двигателя, вместо порохового аккумулятора давления был использован более надежный жидкостный аккумулятор давления, установлены заборные устройства в баках, позволявшие обеспечивать их полное опустошение<sup>107</sup>.

Большая научная работа была проведена по исследованию ошибок, возникающих при полете ракет дальнего действия. Исследования в области баллистического обеспечения пусков проводились Научно-исследовательским институтом ГАУ №4 (НИИ-4), Военной артиллерийской инженерной академией им. Ф.Э. Дзержинского и ГЦП (войсковая часть 15644, п. Капустин Яр)<sup>108</sup>. Результатом работы стала классификация по группам определенных ошибок, влиявших на точность пуска ракеты: 1) ошибки выбора и определения координат точки прицеливания; 2) ошибки пуска – ошибки определения метеорологических условий стрельбы, ошибки топогеодезической подготовки, ошибки таблиц стрельбы; 3) ошибки технического рассеивания ракет. В результате до минимума удалось сократить ошибки, сопровождавшие подготовку и пуск ракеты<sup>109</sup>, сведя

---

<sup>106</sup> Высотный насадок имел вид усеченного конуса, внутренняя поверхность которого была выложена графитовыми плитками (футеровка). Между стальным листом и графитовыми плитками был проложен тонкий асбестовый картон для обеспечения теплоизоляции. В насадке были сделаны четыре симметрично расположенных выреза (проточки) под газоструйные графитовые рули с накладками, закрепленными на рулях. Крепился насадок над срезом сопла двигателя к внутреннему торцевому шпангоуту корпуса.

<sup>107</sup> СКБ-385, КБ машиностроения, ГРЦ «КБ им. академика В.П. Макеева» ... С. 35.

<sup>108</sup> НИИ-4: Отчет № 462 по НИР № 2-44-52 по теме «Исследование причин рассеивания ракет Р-1 и разработка Р-1 (улучшенной кучности)», 1953; Отчет № 484 по НИР № 25-44-53 по теме «Разработка основных положений теории стрельбы изделиями «Р» и составление правил стрельбы изделиями 8А11 и 8Ж38», 1953 г.; Отчет № 558 по НИР-21 по теме «Разработка методики оценки величин параметров рассеивания изделий типа 8А11, 8Ж38», 1954 г.; Отчет № 570 по НИР-54 по теме «Разработка основных положений теории стрельбы изделиями «Р» с дальностью полета до 2000 км», 1955 г.

<sup>109</sup> Ошибки выбора точки прицеливания и определения координат цели, геодезической привязки, учета геофизических условий стрельбы, метеорологической подготовки, баллистической подготовки, ошибки технической подготовки, ошибки таблиц стрельбы.

их до случайных ошибок рассеивания, получаемых вследствие несовершенства конструкции ракеты.

В период с 20 апреля по 13 мая 1954 г. был проведен второй этап летных испытаний. Дальность 270 км достигли девять из десяти ракет, при этом отклонение точки падения ракет от цели составило не более 0,66 км по направлению и не более 1,2 км по дальности<sup>110</sup>, подтвердив правильность выбранного направления исследований в области проблем теории стрельбы баллистическими ракетами. При производстве пуска шестой ракеты 5 мая 1954 г., на 80-й секунде полета произошел взрыв. Установить причину аварии позволило проведение тщательного анализа результатов телеметрических измерений параметров работы основных узлов и агрегатов ракеты. Ракета взорвалась из-за нарушения герметичности бака с горючим в результате нагрева ЖАД к концу его работы. Недостаток был устранен установкой оптимального времени работы ракетного двигателя на активном участке траектории до прохождения команды на его выключение, уточнением технологии изготовления верхней части бака для горючего и определением оптимального режима работы ЖАД<sup>111</sup>.

По результатам проведенных с 31 декабря 1954 г. по 21 января 1955 г. Государственных испытаний опытной партии ракет Постановлением Совета Министров Союза ССР № 1313-747 от 13 июля 1955 г. была принята на вооружение Советской армии под индексом 8А61 баллистическая ракета Р-11 с комплектом наземного стартового оборудования<sup>112</sup>.

Ракета Р-11 выгодно отличалась от Р-1 в конструктивном, эксплуатационном и, особенно, в экономическом отношении. При пуске на такую же дальность она была в 1,5 раза короче, в 2,5 раза легче и имела меньший в 2 раза диаметр. Конструкторам удалось, сохранив высокие тактико-технические показатели, не допустить снижения боевой нагрузки ракеты более чем на 30 %.

---

<sup>110</sup> Широкопад А.Б. Энциклопедия отечественного ракетного оружия 1817–2002 ... С. 444.

<sup>111</sup> Калашников А.С. У истоков стратегических // Военно-исторический архив. 2001. № 4 (19). С. 87.

<sup>112</sup> Комплекс наземного оборудования с ракетой Р-11 принят на вооружение под индексом ГАУ 8А61 Постановлением Совета Министров Союза ССР № 1313-747 от 13 июля 1955 г.

Стоимость ракеты и горючего для нее была неоспоримо ниже цены топлива и стоимости производства ракеты Р-1. Способность производить заправку компонентами топлива в горизонтальном положении позволила значительно сократить сроки подготовки ракеты к боевому применению. Возможность хранения Р-11 в заправленном состоянии и транспортировки ее на стартовую позицию, определила неоспоримые удобства эксплуатации. Количество агрегатов наземного стартового оборудования сократилось почти в двое. Не требовалось, как раньше, для пуска ракеты бетонировать площадку на стартовой позиции.

Процесс создания и испытания ракеты и двигателя к ней, связанный с переходом на высококипящие компоненты топлива, потребовал решения целого ряда проблем, связанных с необходимостью улучшения качества конструкционных материалов, увеличения их стойкости при воздействии агрессивной среды, обеспечением стабильности компонентов топлива при длительном хранении ракеты в заправленном состоянии и т.п.<sup>113</sup> Советскими инженерам удалось, несмотря на то что не все проблемы были решены, добиться результатов, позволивших создать ракету, которая выдержала проверку эксплуатацией в войсках.

Вместе с тем проведенное в сентябре 1957 г. на ГЦП опытное тактическое учение дивизиона с боевыми пусками девяти ракет показало, что он не имел необходимую подвижность и маневренность. Включенные в состав 152 крупногабаритные машины растягивались на марше в длинную плохо управляемую колонну. Сокращение элементов наземного стартового оборудования требовало поиска новых путей решения этого вопроса.

По ряду технических решений советская баллистическая ракета значительно опередила американскую MGM-5 «Капрал». Подготовка Р-11 к пуску занимала вдвое меньше времени за счет большей мобильности комплекта наземного стартового оборудования по сравнению с MGM-5 (приложение А).

В процессе проведения исследования диссертантом было выявлено такое

---

<sup>113</sup> Григоренко В. В числе первых. Конструкторское бюро «Южное» им. Янгеля // Наука и Техника. 2019. № 4. С. 14–18.

противоречие. В современной историографии бытует мнение, в основном благодаря достигнутым в то время фашистской Германией успехам в области создания боевых управляемых ракет, что первая советская баллистическая ракета оперативно-тактического назначения Р-11 является точной копией немецкой зенитной управляемой ракеты (ЗУР) «Вассерфаль» и построена на элементной базе, разработанной немецкими специалистами в области реактивного вооружения<sup>114</sup>.

В ходе исследования диссертантом были проведены анализ вопросов создания немецкой зенитной ракеты «Вассерфаль» и сравнительный анализ конструкций немецкой ЗУР и советской баллистической ракеты оперативно-тактического назначения Р-11 для ответа на вопрос, являлись ли немецкие разработки ключевыми при создании советской баллистической ракеты оперативно-тактического назначения Р-11.

Исследование показало, что основной причиной создания немецкой зенитной управляемой ракеты являлись стремление нацистской Германии противодействовать массированным бомбардировкам англичан, проводимым с применением высотных бомбардировщиков. В целях экономии времени ракету создавали с использованием агрегатов, применяемых в проекте ракеты «Фау-2», поэтому «Вассерфаль» внешне напоминала эту ракету и имела небольшие крылья трапецевидной формы со стреловидностью 30 град<sup>115</sup>. Наведение ракеты на цель осуществлялось с помощью новой системы управления по лучу с использованием двух радиолокационных станций (РЛС). Однако в ходе испытаний часто происходил уход ракеты с линии наведения.

На ракету был установлен двухкомпонентный ЖРД – Р IX, который конструктивно состоял из литой форсуночной головки, камеры сгорания объемом 78 л, сопла с диаметром критического сечения 192 мм и углом раскрытия 25 град. Топливо поступало в камеру сгорания через 32 форсунки, встроенные в

---

<sup>114</sup> *Первов М.А.* Рассказы о русских ракетах: В 3 кн. Кн. 2. М.: ЗАО Издательский дом «Столичная энциклопедия», 2012. С. 108–121.

<sup>115</sup> *Широкопад А.Б.* Энциклопедия отечественного ракетного оружия 1817–2002 / Под. общ. ред. А.Е. Тараса. М.: АСТ, Мн.: Харвест, 2003. С. 248–249.

форсуночную головку, изготовленную из никелевой стали. Окислитель проходил через охлаждающий тракт, а потом через 128 форсунок поступал в камеру сгорания. Форсунки располагались по «круговой схеме».

В качестве горючего немецкие инженеры использовали «визоль», представлявший собой смесь бутилового эфира с анилином. Окислителем служил «сальбий» – концентрированная азотная кислота. Благодаря взаимодействию «визоля» и «сальбия» топливо самовоспламенялось, что позволяло отказаться от создания системы зажигания. Система подачи компонентов топлива была вытеснительной и осуществлялась с помощью сжатого азота, который хранился в баллоне под давлением 200 МПа. Продолжительность работы ЖРД составляла около 41 с, за это время двигатель успевал развить тягу до 8000 кгс.

В ходе испытаний ЗУР выявились большие проблемы, пути решения которых немецкие специалисты не смогли найти. Проявление ВЧ колебаний в ЖРД, неудовлетворительная работа системы управления, а также отсутствие времени на совершенствование двигателя и устранение всех недостатков были основными причинами, по которым ЗУР «Вассерфаль» не поступила в серийное производство. Всего в течение 1944 г. немецкими специалистами было проведено не более 50 испытательных пусков, из которых только 14 завершились успешно.

В июле 1945 г. группой советских специалистов были обнаружены отдельные узлы и агрегаты ЗУР «Вассерфаль», а также незначительная часть чертежей<sup>116</sup>. Было установлено, что специальное оборудование для проведения испытаний было уничтожено, а отдельные его элементы находились в неисправном состоянии<sup>117</sup>.

По результатам работы группы был сделан вывод, что в СССР научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по созданию зенитных

---

<sup>116</sup> Группа была создана для изучения немецкого ракетного вооружения, организации розыска технической документации, рабочих образцов, а также отдельных агрегатов ракетной техники и оборудования, необходимого для ее испытания и производства.

<sup>117</sup> Докладная записка Д.Ф. Устинова И.В. Сталину об ознакомлении с работами по реактивному вооружению в Германии № 13 от 24 июня 1946 года // *Ивкин В.И., Сухина Г.А.* Задача особой государственной важности... М., 2010. С. 56.

ракет были организованы заново, так как у немцев их разработка находилась в начальной стадии<sup>118</sup>.

Созданная советскими инженерами баллистическая ракета дальнего действия Р-1 не соответствовала требованиям Министерства обороны, так как ее двигатель работал на топливной паре спирт и жидкий кислород. Быстрое испарение кислорода не позволяло ракете находиться в заправленном состоянии продолжительное время.

Первой ракетой, работающей на топливе, позволяющем транспортировать ее в заправленном состоянии и хранить заправленной в течение нескольких месяцев, стала ракета Р-11. Жидкостной ракетный двигатель 8Д511 работал на горючем Т-1 (керосин) и окислителе АИ-20И (азотная кислота). Для запуска двигателя применялось пусковое горючее ТГ-02. Применение в качестве горючего керосина, а не «визоля», значительно удешевляло эксплуатацию ракеты. Созданные немецкими химиками сложные многокомпонентные смеси (гиперголи), относившиеся к группе виниловых эфиров, в то время были недостаточно изучены и отличались частыми задержками воспламенения, а также повышенной чувствительностью даже к незначительным изменениям состава окислителя, что затрудняло их изучение и эксплуатацию<sup>119</sup>.

Одним из конструктивных отличий данного двигателя от двигателя немецкой зенитной ракеты стало то, что в процессе ее создания советские инженеры отказались от бака с азотом, который обеспечивал подачу компонентов топлива в ЗУР «Вассерфаль». Тяжелая и ненадежная система вытеснения топлива сжатым азотом была заменена разработанным советскими конструкторами жидкостным аккумулятором давления (ЖАД). Применение ЖАД позволило уменьшить общую массу ракеты, а также избежать аварийных ситуаций, связанных с несовершенством вытеснительной системы, в которой используется сжатый азот.

Уже при первых испытаниях ракеты был выявлен серьезный недостаток,

---

<sup>118</sup> *Ивкин В.И., Сухина Г.А.* Задача особой государственной важности... С. 57.

<sup>119</sup> *Лутц О.* Исторический обзор разработки в Германии топлива и материалов для ракетных двигателей // Из истории астронавтики и ракетной техники. М.: Наука, 1970. С. 56–68.

присущий и ЗУР «Вассерфаль». Этим недостатком явилось появление ВЧ колебаний, которые приводили к разрушению ракеты в полете. Началась долгая и кропотливая работа по изучению факторов, которые способствовали появлению этих колебаний. В конечном итоге советские инженеры выяснили, что проблема появления ВЧ колебаний в системе двигатель–корпус ракеты заключалась в расположении форсунок в головке двигателя «по круговой схеме». Главным конструктором двигательной установки А.М. Исаевым была предложена новая, «крестообразная схема», по которой в днище головки монтировались 293 форсунки горючего и 256 форсунок окислителя. Кроме того, для придания жесткости головке двигателя камеру сгорания в зоне подготовки смеси разделялась на девять отдельных секций пластинами из листовой стали<sup>120</sup> (схема расположения форсунок показана в приложении Б). Данное техническое решение позволило устранить проблему возникновения ВЧ колебаний.

Важной отличительной особенностью отечественного ЖРД являлось то, что вся автоматика двигательной установки основывалась на пиромембранах и клапанах одноразового действия. Особенностью конструкции самой ракеты являлись топливные баки, созданные по «несущей схеме» и выполняющие функцию силовых элементов корпуса ракеты, воспринимающих на себя внешние нагрузки и напряжения, создаваемые внутренним давлением газов. Это позволило значительно сократить вес ракеты, улучшить ее аэродинамику, эффективнее распределить внутри приборы и агрегаты.

Характерной чертой созданной системы управления являлось то, что стабилизация ракеты по крену осуществлялась автоматом стабилизации за счет работы газоструйных рулей. От воздушных рулей отказались полностью. С увеличением высоты полета и уменьшением плотности атмосферы сохранение требуемой маневренности при применении аэродинамического принципа управления потребовало бы увеличения площади воздушных рулей и, как следствие, веса и размеров ракеты, поэтому использование только

---

<sup>120</sup> ВИМАИВВС Ф. 7р. Оп. 17. Ед. хр. 207. Изделие 8А61. Руководство службы: В 3 ч. Ч. 1: Конструкция и двигательная установка. М.: Воениздат, 1959. С. 15–32, 37–39, 42–50.

газодинамического принципа получения управляющих сил оказалось более эффективным.

Подводя итог, следует отметить, что в процессе работы над ракетой Р-11 советским инженерам пришлось столкнуться с множеством проблем, решение которых позволило полностью реализовать технический проект. Вопреки устоявшемуся в отечественной историографии мнению, Р-11 не являлась копией немецкой ЗУР «Вассерфаль», а была построена на элементной базе, разработанной и созданной советскими инженерами. Баллистическая ракета Р-11 оперативно-тактического назначения являлась полностью самостоятельной и завершённой разработкой, имевшей ряд принципиальных особенностей, уникальным техническим решением, предложенным и реализованным советскими специалистами.

Существенное отличие Р-11 от своих предшественниц Р-1 и Р-2 позволяет отнести ее к следующему поколению ракетного вооружения Сухопутных войск. Проведенная кропотливая работа по совершенствованию ракеты и элементов наземного стартового оборудования позволила создать эффективное и надежное для применения Сухопутными войсками в операциях средство огневого поражения противника. Однако существенным недостатком оставалась невысокая эффективность боевой части. Решением вопроса повышения мощности могла стать боевая часть в ядерном снаряжении, что предопределяло необходимость модернизации ракеты.

В октябре 1953 г. заместителем председателя Совета Министров СССР В.А. Малышевым и первым заместителем Министра среднего машиностроения СССР В.М. Хруничевым на имя председателя Совета Министров СССР Г.М. Маленкова была направлена докладная записка, в которой обосновывалась необходимость активизировать работы по созданию баллистических ракет для доставки атомных и водородных зарядов, а разработаны конкретные предложения по реализации этого проекта<sup>121</sup>.

---

<sup>121</sup> *Ивкин В.И., Сухина Г.А.* Задача особой государственной важности...М., 2010. С. 332–336.



26 мая 1955 г., еще до поступления на вооружение БР Р-11 (8А61), ЦК КПСС и Советом Министров СССР было принято Постановление № 1048-607сс «Об организации работ по использованию ракеты Р-11 для транспортировки ядерного заряда»<sup>122</sup>. В отечественной историографии сведения о ракете с ядерной боевой частью, получившей наименование Р-11М и индекс ГАУ 8К11, представлены фрагментарно, что обусловлено режимом секретности, который длительное время действовал в отношении изделий, имевших боевые части в специальном снаряжении. Лишь после того, как были раскритикованы и опубликованы документы, посвященные истории создания отечественного атомного (ядерного) оружия, появилась возможность затронуть отдельные вопросы, связанные с созданием реактивной техники, являвшейся носителем ядерных боеприпасов.

В ходе проведенного исследования было установлено, что для снаряжения головной части ракеты Р-11 был выбран ядерный заряд РДС-4. Заряд разрабатывался с 1950 г. по 1954 г. на основании Постановлений Совета Министров СССР от 10 мая 1951 г. № 1558-777сс/оп и от 29 декабря 1951 г. № 5373-2333сс/оп<sup>123</sup>. Атомный заряд создавался в КБ-11 МСМ, директором которого был А.С. Александров (с мая 1955 г. – Б.Г. Музруков), главным конструктором Ю.Б. Харитон. В создании заряда принимали участие К.И. Щелкин, Н.Л. Духов<sup>124</sup>. В ходе полигонных испытаний, проведенных в 1953 г., были получены важные результаты для дальнейших проработок и оптимизации массы плутония и энерговыделения ядра на принципе имплозии.

Следует отметить, что по своим характеристикам РДС-4 не подходил для ракет оперативно-тактического и тактического назначения, так как вес заряда, составлявший 1,2 т, превосходил полезную нагрузку этих ракет. Мощность заряда, определенная в ходе испытаний, проведенных 23 августа 1953 г., превышала предварительно рассчитанную и была велика для ракет оперативно-

---

<sup>122</sup> *Ивкин В.И., Сухина Г.А.* Задача особой государственной важности... М., 2010. С. 467–469.

<sup>123</sup> Атомный проект СССР / Под. общ. ред. Л.Д. Рябева: В 3 т. Т. 2. Атомная бомба. 1945–1956. Кн. 7. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009. С. 266–267, 373–374.

<sup>124</sup> Атомный проект СССР / Под. общ. ред. Л.Д. Рябева: В 3 т. Т. 3. Водородная бомба. 1945–1956. Кн. 2. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009. С. 303.

тактического и тактического назначения. Вместе с тем результаты полигонных испытаний были положены в основу разработки модификации атомного заряда, получившего название РДС-4М, с меньшей по массе ядерной начинкой и, соответственно, меньшей мощности<sup>125</sup>. За счет понижения мощности атомного заряда удалось снизить и общий вес изделия. Созданный ядерный заряд был имплозивного типа с применением в качестве горючего урана-235. Для инициирования цепной реакции в нем предусматривался внешний импульсный нейтронный источник<sup>126</sup>. После серии успешных испытаний, проведенных в период с 29 сентября по 5 октября 1954 г., атомный заряд РДС-4М был принят на вооружение, став основным для нескольких классов баллистических ракет<sup>127</sup>. Работы по созданию боевой части на основе атомного заряда РДС-4М были предусмотрены планами работы КБ-11 на 1955–1956 гг. Адаптацией этого заряда для ракеты Р-11 занимались К.И. Щелкин, Н.Л. Духов, Е.А. Негин под руководством Ю.Б. Харитона.

Применение в качестве боевой части атомного заряда потребовало внести ряд изменений в конструкцию ракеты. Сравнительный анализ основных характеристик, приведенных в приложении В, и узлов ракет с использованием архивных документов из фондов ВИМАИВВС и МВАА показал, что вес ядерной боевой части ракеты Р-11М был на 274 кг больше, чем у ракеты Р-11, начиненной обычным взрывчатым веществом, а длина боевой части меньше на 112 мм. Вес незаправленной ракеты увеличился на 422 кг, однако стартовый вес изменился в большую сторону лишь на 162 кг, так как конструкторами была уменьшена емкость топливного бака, в который заправлялось на 285 кг топлива меньше. Как следствие, дальность пуска ракеты Р-11М уменьшилась на 120 км.

К концу 1955 г. работы по приспособлению ракеты Р-11 для доставки ядерного заряда в основном были завершены. Испытания ракеты 8К11 проводились на той же стартовой площадке ГЦП (Капустин Яр), что и

---

<sup>125</sup> Укрощение ядра / И.А. Андрушин, А.К. Чернышев, Ю.А. Юдин. Саров, 2003. С.85.

<sup>126</sup> Там же.

<sup>127</sup> Атомный проект СССР / Под. общ. ред. Л.Д. Рябева: В 3 т. Т. 3. Водородная бомба. 1945–1956. Кн. 2. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009. С. 154, 226, 303.

предыдущих оперативно-тактических ракет. В январе–феврале 1956 г. был проведен первый этап летных испытаний новой ракеты, в процессе которого подтвердились проектные летно-технические характеристики и были получены опытные данные об условиях работы специального заряда. Испытания опытного образца пусковой установки и проверка основной аппаратуры специального заряда (РДС-4М) завершились в сентябре 1956 г. вместе с окончанием второго этапа<sup>128</sup>, по результатам которого Министерствами оборонной и радиотехнической промышленности были проведены мероприятия по повышению надежности ракеты, в первую очередь связанные с доработкой двигателя, в частности была уменьшена пульсация путем повышения вибростойкости рулевых машинок ракеты.

В апреле 1957 г. пристрелочные испытания ракеты завершились с опережением плана. Программа пристрелочных испытаний включала проверку эффективности внесенных изменений в целях улучшения характеристик и проверку соответствия тактико-техническим требованиям предъявленным Министерством обороны СССР к ракете Р-11М в комплексе с наземным оборудованием. Для проверки специального заряда в мае–июне того же года планировалось провести пуск ракеты с ЯБЧ<sup>129</sup>. Однако в 1957–1958 гг. основные усилия КБ и предприятий, создающих ракетно-ядерное оружие, военно-политическим руководством Советского Союза были направлены на испытание мегатоннажных термоядерных изделий (РДС-бс, РДС – 37 и т.п.). В результате испытания ракеты Р-11М с ЯБЧ были перенесены на июль-август 1957 г.<sup>130</sup>, а затем на вторую половину 1958 г.<sup>131</sup>

Государственную комиссию по испытаниям баллистической ракеты Р-11М возглавил начальник Ленинградского высшего артиллерийского инженерного училища генерал-лейтенант артиллерии И.М. Пырский.

---

<sup>128</sup> *Ивкин В.И., Сухина Г.А.* Задача особой государственной важности... М., 2010. С. 551.

<sup>129</sup> *Там же.*

<sup>130</sup> *Там же.*

<sup>131</sup> Докладная записка И.С. Конева, Д.Ф. Устинова, В.Д. Калмыкова, Г.А. Титова, П.М. Зернова в ЦК КПСС о времени проведения испытаний ракеты Р-11М со специальным зарядом // *Ивкин В.И., Сухина Г.А.* Задача особой государственной важности... М., 2010. С. 558.

Заместителями председателя были назначены С.Г. Колесников – начальник 6-го Управления Министерства обороны и Л.М. Гайдуков, начальник 4-го управления наземного реактивного вооружения. В состав комиссии были включены: В.И. Вознюк, С.П. Королев (главный конструктор ракеты), Н.А. Пилюгин (главный конструктор системы управления), А.М. Исаев (главный конструктор ЖРД), А.М. Гинзбург, Д.К. Радкевич (заместитель главного конструктора гироскопических приборов), В.Н. Алексеев, Э.Б. Бродский, Ж.Я. Котин (главный конструктор ОКБТ ЛКЗ), К.А. Керимов, С.П. Попов (начальник отдела КБ-11 МСМ).

В июле–августе 1957 г. пуском ракет с обычным зарядом были проведены испытания наземного стартового оборудования, в ходе которых были отработаны сборка, хранение и транспортирование окончательно снаряженной ракеты с ЯБЧ<sup>132</sup>. В апреле 1958 г. результаты зачетных испытаний ракеты Р-11М были рассмотрены на заседании Совета Министров СССР. В соответствии с Постановлением Совета Министров СССР № 380-182 от 1 апреля 1958 г. комплект наземного стартового оборудования 8К11 с ракетой Р-11М был принят на вооружение реактивных частей<sup>133</sup> Советской армии<sup>134</sup>.

В конце 1958 г. советским правительством совместно с правительством США было объявлено о введении моратория на проведение ядерных испытаний, причем первый шаг в этом направлении сделал Советский Союз. Запланированный на вторую половину 1958 г. пуск ракеты Р-11М с ЯБЧ был отложен и состоялся лишь 10 сентября 1961 г. в рамках проведения операции «Волга». В ходе проведенного учения были подтверждены надежность и

---

<sup>132</sup> *Ивкин В.И., Сухина Г.А.* Задача особой государственной важности...М., 2010. С. 560.

<sup>133</sup> Реактивные части – объединение инженерных бригад РВГК, вооруженных ракетами дальнего действия и состоявших в непосредственном подчинении заместителя министра обороны СССР по специальному вооружению и реактивной технике. В период с 1956 г. по 1959 г. органом управления реактивных частей являлся штаб реактивных частей. Штаб выполнял оперативную работу по организации, обеспечению и контролю боевой подготовки ракетных соединений (бригад) и учебного процесса в военно-учебных заведениях по подготовке офицеров-ракетчиков и другие вопросы // Штаб реактивных частей. URL: <https://encyclopedia.mil.ru/encyclopedia/dictionary/details.htm=13905>. (дата обращения 15.03.2021).

<sup>134</sup> *Ивкин В.И., Сухина Г.А.* Задача особой государственной важности... М., 2010. С. 641–643.

эффективность созданного средства ядерного поражения оперативно-тактического назначения<sup>135</sup>.

Таким образом, в период с 1953 г. по 1958 г. в области ракетостроения советскими конструкторами была проделана огромная работа по разработке, созданию и последующей доработке ракет Р-11 и Р-11М. Анализ технических решений, реализованных в ракетах и имевших ряд отличительных особенностей, свидетельствует что они были самостоятельными и полностью завершенными разработками советских ученых. Оперативно-тактические ракеты, работавшие на высококипящих компонентах топлива, положили начало одному из основных направлений развития новых эффективных средств вооруженной борьбы, став первыми в Сухопутных войсках.

Поступив на вооружение инженерных бригад РВГК, ракета Р-11М предназначались для поражения крупных военных и промышленных объектов, узлов коммуникаций, командных пунктов, баз снабжения, аэродромов, районов сосредоточения и других важных целей. Использование в качестве боевой части ядерного заряда вывело ракету Р-11М на более высокий уровень, включив в систему огневого поражения противника ракетной артиллерией удары ракетами с ядерными боевыми частями. Сочетание мощи ядерных ударов с большой дальностью стрельбы позволяло бы армейским ракетным бригадам наносить поражение противнику как в тактической, так и в оперативной глубине, отводя им роль главного средства ядерного поражения в общевойсковой (танковой) армии. Советские баллистические ракеты Р-11 и Р-11М, несмотря на имевшиеся недостатки, стали достойным ответом ракетам «Рэдстоун» и MGM-5 «Капрал», принятым на вооружение в США. Вооружение в августе 1958 г. трех инженерных бригад РВГК ракетами Р-11М (8К11) и передача их из состава реактивных частей РВГК в состав Сухопутных войск имели особое историческое значение<sup>136</sup>.

---

<sup>135</sup> Шитиков Е.А. Ядерная прелюдия Карибского кризиса // Военно-исторический журнал. 1998. № 2. С. 39–40.

<sup>136</sup> Усынин Ю.К., Федорец Н.В. Развитие отечественного ракетостроения и ракетных войск. 1998. С. 178.

## **1.2. Деятельность ОКБ-3 НИИ-88 по созданию жидкостной ракеты тактического назначения для тяжелой реактивной системы**

Великая Отечественная война 1941–1945 гг. явилась периодом качественного изменения советской артиллерии. Однако приоритетным направлением в конце Второй мировой войны стало развитие баллистических ракет, дальность пуска которых (до 300 км) и разрушительная мощь боевой части являлись неоспоримыми достоинствами по сравнению с орудиями полевой и тяжелой дальнобойной артиллерии.

Руководство Советского Союза, должным образом оценив разработки немецких конструкторов по созданию баллистических управляемых ракет, начало интенсивную работу в данном направлении. Выполняя Постановление Совета Министров СССР № 1017-419сс от 13 мая 1946 г. «Вопросы реактивного вооружения», в 1946 г. советские ученые приступили к разработке баллистических ракет.

Вчерашние союзники СССР во Второй мировой войне далеко продвинулись в создании баллистических ракет как средства доставки ядерных боеприпасов. Принятая на вооружение в 1953 г. в армии США американская неуправляемая баллистическая ракета MGR 1 «Онест Джон» была способная доставлять на дальность от 5 до 26 км ядерные боеголовки мощностью от 2 до 20 кт. Они позволяли наносить ядерные удары по объектам, находящимся в тактической зоне обороны<sup>137</sup>.

Необходимость иметь в составе Сухопутных войск ракетную систему, способную применять ядерные боевые части требуемой мощности для поражения важных объектов противника в тактической зоне обороны, определило создание нескольких типов неуправляемых баллистических ракет и пусковых установок<sup>138</sup>.

---

<sup>137</sup> Реактивное оружие капиталистических стран. По материалам зарубежной печати / Урюпин Д.А. [и др.] – М.: Воениздат, 1959. С. 56.

<sup>138</sup> *Постников А.Г.* Ракетные войска и артиллерия – главная огневая сила Сухопутных войск // Патриотизм в защите отечества – традиция российской армии / Составитель М.И. Фролов, отв. ред. Н.Я. Гребенев. СПб.: ООО «СПб СРП “Павел” ВОГ“, 2012. С. 38.

Первой разработкой, объединяющей в одной артиллерийской системе все преимущества РСЗО и баллистических ракет, стала дальнобойная реактивная система 2К5 «Коршун» с ракетой 3Р7. Работы по ее созданию были включены в план опытных и научно-исследовательских работ по неуправляемому реактивному вооружению на 1953–1954 гг., утвержденный Постановлением Совета Министров СССР № 2469-1022сс от 19 сентября 1953 г.<sup>139</sup>

Ракета создавалась в ОКБ-3 НИИ-88 (г. Калининград, Московская обл.) под руководством главного конструктора Д.Д. Севрука. В 1954 г. начались ее летные испытания, и в 1955 г. головным исполнителем был представлен технический проект, подтвержденный экспериментальными стрельбами реактивными снарядами «Коршун». В ходе стрельбы были проверены 24 снаряда с неподвижного стенда из пакета с четырьмя направляющими. Необходимо отметить, что стрельбы в этот период проводились реактивными снарядами, изготовленными на опытном заводе НИИ-88. Результаты отстрела опытной партии ракет для системы «Коршун» приведены в таблице 1 приложения Г.

На основании полученных результатов ГАУ МО СССР утвердило технический проект дальнобойной жидкостной ракеты «Коршун»<sup>140</sup>. Особенностью баллистической неуправляемой ракеты «Коршун» являлось то, что у нее был однокамерный ЖРД. В соответствии с представленным проектом ракета состояла из двух частей: боевой части и двигательной установки. Для снижения аэродинамического сопротивления и удобства размещения на пусковой установке корпус ракеты был выполнен со значительным удлинением, размеры ракеты приведены в приложении Д. Боевая часть общим весом 104 кг, представляла собой металлический корпус, в котором размещался заряд - 50-кг взрывчатого вещества ТГАГ-5<sup>141</sup>. В целях повышения вероятности поражения цели применялись два вида взрывателей: ВР-2 - головной контактный и В-498 - донный электромеханический.

<sup>139</sup> Государственный архив Российской Федерации (ГАРФ). Ф. Р-5446сч. Оп. Зас. Л. 150–151, 167.

<sup>140</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 236. Л. 55.

<sup>141</sup> *Ангельский Р.* Залп дальнего боя // Техника и вооружение: вчера, сегодня, завтра. 2003. № 3. С. 3.

Однокамерный ЖРД СЗ.25 работал на самовоспламеняющемся топливе – триэтиламинксилидине (ТГ-02 «Тонка») и окислителе АК-27И, созданном на основе азотной кислоты. Отсек двигательной установки имел компоновку с последовательным расположением баков для горючего и окислителя. Подача топливной пары в двигатель осуществлялась под давлением около 150 атм за счет вытеснения ее из баков инертным газом. Корпус, рассчитанный на баки с высоким давлением, заметно утяжелял ракету, но в то же время удешевлял двигатель и делал конструкцию проще. Для придания вращения на траектории полета на хвостовой части ракеты под углом относительно набегающего потока воздуха крепились четыре стабилизатора<sup>142</sup>.

Следует отметить, что с июля 1955 г. по декабрь 1957 г. в соответствии с тактико-техническим заданием № Т-0080 от 27 декабря 1954 г., выданным 1-м Управлением заместителя командующего артиллерией, были проведены исследования по длительному хранению в различных условиях и транспортировке на расстояние 500 км заправленных ракет «Коршун».

В результате проведенной работы установлено, что ракеты «Коршун» не выдержали шестимесячного хранения в заправленном виде и в 4 отсеках из 12 из-за плохого качества сварных швов появилась течь<sup>143</sup>. После того как был ужесточен технический контроль за качеством сварных швов в баках окислителя, улучшена конструкция уплотнительных колец в заправочных и сливных горловинах, отработка ракеты была продолжена<sup>144</sup>.

Исследование архивных документов, находящихся на хранении в ЦАМО РФ, показали, что ракету «Коршун» планировалось применять с ядерной боевой частью малой мощности<sup>145</sup>. Однако советская промышленность в то время не могла создать ядерный боеприпас калибром менее 400 мм, и от идеи его использования в ракете «Коршун» пришлось отказаться. По той же причине

---

<sup>142</sup> Ангельский Р. Залп дальнего боя // Техника и вооружение: вчера, сегодня, завтра. 2003. № 3. С. 2.

<sup>143</sup> Из отчета в/ч 15644 по теме «Исследование поведения заправленных топливом снарядов “Коршун” при хранении от 29 декабря 1957 г. // ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 232. Л. 17–48.

<sup>144</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 232. Л. 47.

<sup>145</sup> Из докладной записки командующего артиллерией Советской армии маршала артиллерии М.И. Неделина Министру Вооруженных Сил СССР Маршалу Советского Союза Г.К. Жукову // ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 232. Л. 168.



Постановлением Совета Министров СССР № 144-85сс от 4 февраля 1956 г. были уточнены тактико-технические требования к реактивной системе «Коршун» и перенесены сроки проведения испытаний, а в конструкцию реактивного снаряда (ракеты) внесены изменения. Под руководством ведущего инженера В.И. Тарасова в ОКБ-3 был разработан второй вариант двигательной установки СЗ.25Б, который впоследствии стал основным. Самовоспламеняющееся топливо ТГ-02 в небольшом количестве использовались только для пуска в виде воспламенителя, в качестве горючего использовались более дешевое топливо ТМ-130 (керосиновая смесь). Главное отличие усовершенствованного двигателя заключалось в том, что для вытеснения горючего и окислителя из баков, вместо баллона с инертным газом был предусмотрен пороховой аккумулятор давления (ПАД)<sup>146</sup>. Действие ПАД основывалось на вытеснении горючего и окислителя за счет давления, получаемого в результате сгорания порохового заряда. Пороховой заряд для ПАД создавался в НИИ-125 и состоял из трех частей: основной шашки, дополнительной шашки и пускового заряда. Для изготовления основной шашки применялся порох марки РСИ-60, как наиболее подходящий по скорости и температуре горения, а также по удельному газообразованию.

В декабре 1957 г. отделом № 31 ОКБ-3 НИИ-88 были проведены испытания двигателей СЗ.25Б с установленными на них ПАД. Всего было проведено шесть стендовых испытаний двигательной установки с новым агрегатом, из них три испытания при температуре +50 °С, а остальные – при температуре –40 °С. В ходе испытаний было установлено, что ПАД обеспечивал устойчивое поддержание давления в баках на протяжении всего цикла работы двигателя без провалов и падений. Давление в баках в среднем составляло  $(45 \pm 1,5 \text{ атм})$ , что положительно сказывалось на работе двигателя и соответствовало требованиям технического задания. Кроме того, в ходе стендовых испытаний были определены новые параметры работы двигателя, использующего ПАД<sup>147</sup>.

---

<sup>146</sup> Из докладной записки заместителя начальника ГАУ и председателя АНТК ГАУ генерал-лейтенанта инженерно-технической службы С.А. Сорокина «О состоянии отработки системы “Коршун”» № А/590224 от 16.01.1958 г. // ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 232. Л. 12–13.

<sup>147</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 232. Л. 73–74.

Большая часть стендовых испытаний завершилась с неудовлетворительными результатами, так как коллективу ОКБ-3 не удалось решить проблему внутренних колебаний, возникавших в двигателе. Как следствие, определенный для серийного производства ракет завод № 74 не мог должным образом наладить их серийное производство. Так, в докладной записке заместителя начальника ГАУ и по совместительству председателя АНТК ГАУ генерал-лейтенанта инженерно-технической службы С.А. Сорокина «О состоянии отработки системы «Коршун»» указано, что ОКБ-3 НИИ-88 и завод № 74 опаздывают с отработкой ракеты почти на год и заводские испытания системы постоянно переносятся на неопределенное время. Лишь к концу 1957 г. завод № 74 изготовил и сдал для проведения указанных испытаний 80 ракет, вместо прописанных в Постановлении 250 ракет. Ответственность за медленную работу по установлению причин неудовлетворительного функционирования двигателя С.А. Сорокин полностью возлагал на коллектив ОКБ-3 во главе с Д.Д. Севруком и сделал вывод, что выполнение правительственного задания по принятию на вооружение системы «Коршун» в 1958 г. находится под угрозой срыва. В качестве мер по своевременному выполнению Постановления Совета Министров СССР № 144-85сс от 4 февраля 1956 г. С.А. Сорокин предложил обязать ОКБ-3 НИИ-88 срочно закончить устранение причин неудовлетворительной работы двигателя, немедленно приступить к предварительным (контрольно-приемочным) и заводским испытаниям, объединив их в один этап, после получения удовлетворительных результатов заводских испытаний рассмотреть вопрос о совмещении полигонных и войсковых испытаний<sup>148</sup>.

Проблемами в работе по созданию системы «Коршун» озаботились на самом высоком уровне. На имя заместителя председателя Совета Министров СССР и председателя Комиссии Президиума Совета Министров СССР по военно-промышленным вопросам Д.Ф. Устинова от заместителей председателя комиссии Президиума Совета Министров СССР (комиссия ВСНХ) по военно-

---

<sup>148</sup> Из докладной записки заместителя начальника ГАУ и председателя АНТК ГАУ генерал-лейтенанта инженерно-технической службы С.А. Сорокина «О состоянии отработки системы «Коршун»» № А/590224 от 16.01.1958 г. // ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 232. Л.12–13.

промышленным вопросам Г.А. Титова и Г.Н. Пашкова была подана докладная записка № ВП-1687 от 20 февраля 1958 г., в которой указывалось, что ОКБ-3 НИИ-88 под руководством главного конструктора Д.Д. Севрука в ходе работы над системой «Коршун» не осуществляет должной координации работ, затягивает решение технических вопросов, возникающих в процессе производства и испытаний системы «Коршун»<sup>149</sup>.

Д.Ф. Устинов, ознакомившись с докладной запиской, наложил резолюцию: «...т. Домрачеву А.В.<sup>150</sup> и Байбакову Н.К.<sup>151</sup> Отработка системы затянулась, что может привести к невыполнению задания правительства по поставке в 1958 г. Министерству обороны этих систем. Прошу Вас рассмотреть вопрос и принять меры. О принятых мерах прошу доложить. 21 февраля 1958 г.»<sup>152</sup>. Данное указание позволяет сделать предположение, что оно стало причиной поступления ракеты ЗР7 на заводские испытания недоработанной.

Приказом начальника 7-го Управления КГОТ Совета Министров СССР по оборонной технике № 1/сс от 18 января 1958 г. было установлено: начать предварительные заводские испытания системы «Коршун». Этим же приказом для проведения испытаний была назначена комиссия, которую возглавил главный конструктор ОКБ-3 НИИ-88 Д.Д. Севрук. Заместителями председателя комиссии были назначены заместитель главного конструктора ОКБ-3 НИИ-88 С.Д. Гришин и инженер-подполковник 1-го Управления АНТК ГАУ А.М. Петров. В состав комиссии от ОКБ-3 НИИ-88 вошли: М.М. Малашкин, В.И. Тарасов, В.Э. Барышников, А.Д. Тавзарашвили. Завод № 74 Удмуртского совнархоза представлял Н.А. Блохинов. От НИИ-22 – А.Я. Кескинов, ЦКБ-34 – В.В. Чернецкий, НИИ-6 – В.Д. Сосновская, НИИ-125 – Н.А. Арцукович, завод № 69 Новосибирского совнархоза – Г.А. Княжев, ГАУ МО – инженер-

---

<sup>149</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 232. Л. 91–92.

<sup>150</sup> Домрачев Александр Васильевич – председатель Государственного комитета Совета Министров СССР по оборонной технике.

<sup>151</sup> Байбаков Николай Константинович – в 1957 г. председатель Госплана РСФСР, заместитель председателя Совета Министров РСФСР.

<sup>152</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 232. Л. 91.

подполковник Л.Н. Прокофьев и инженер-подполковник А.М. Золотарев, ГНИАП ГАУ – инженер-полковник В.А. Прохоров<sup>153</sup>.

Ракета «Коршун» поступила на контрольно-приемочные (предварительные) испытания, имея технические характеристики, приведенные в таблице 2, приложения Г. Первый этап предварительных испытаний прошел в период с 4 по 21 февраля 1958 г. на Главном научно-исследовательском артиллерийском полигоне (ГНИАП) ГАУ в г. Ленинграде. Всего в этот период было испытано 23 ракеты. Испытания показали: проблема внутренних колебаний ЖРД не была решена, что пагубно влияло на точность стрельбы ракетами.

Обсуждение результатов первого этапа предварительных испытаний ракет «Коршун», изготовленных заводом № 74, состоялось на техническом совещании 21 февраля 1958 г.<sup>154</sup> Заслушав сообщения Д.Д. Севрука и А.М. Петрова, присутствующие на совещании приняли решение: «Для повышения точности изделий “Коршун” и доведения их до требований тактико-технического задания, необходимо обеспечить большую стабильность удельной тяги двигателя, для чего ввести в техдокументацию и внедрить в производство проверку на качество функционирования всех форсунок, предназначенных для изделия “Коршун”». Было определено: ОКБ-3 до 15 апреля провести испытание указанных изделий и до 20 апреля 1958 г. совместно с ГАУ подготовить для завода № 74 заключение с рекомендациями по дальнейшему изготовлению изделий «Коршун»<sup>155</sup>. По результатам этого заключения была уточнена документация технологического процесса сборки изделий.

28 февраля по итогам первого этапа предварительных испытаний в НИИ-88 состоялось техническое совещание, на котором было принято решение о проведении шести стендовых испытаний двигательных установок, после чего

---

<sup>153</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 232. Л. 71.

<sup>154</sup> На совещании присутствовали представители: 10-го Управления ГКОТ (А.С. Бутаков), АНТК ГАУ МО (Н.В. Елягин, А.М. Петров), ОКБ-3 НИИ-88 (Д.Д. Севрук и В.И. Тарасов), от управления завода № 74 (главный инженер завода А.Я. Фишер, главный конструктор А.П. Митрофанов, заместитель главного конструктора Н.Н. Колпиков, начальник 37-го производства завода А.Н. Виноградов, заместитель начальника 37-го производства К.Н. Мамонтов, главный технолог завода И.А. Шарапов, начальник ОТК завода Г.М. Корюков).

<sup>155</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 232. Л. 181–183.

продолжить предварительные испытания залповой стрельбой на максимальную дальность, в ходе которых отстрелять 19 ракет<sup>156</sup>.

В период с 14 марта по 4 апреля 1958 г. был проведен второй этап предварительных заводских испытаний, в ходе которого был произведен отстрел 17 ракет. Первые 13 ракет отстреляли залпом с темпом 3 с выстрел. Стрельба проводилась на максимальную дальность. Центр залпа отклонился от центра цели: по дальности – на 2,1 км, а по направлению на – 2,5 км. Точность стрельбы составила  $B\delta/x = 1/85$  и  $B\sigma/x = 1/91$ . Одиночными выстрелами отстреляли серию из четырех ракет, в результате чего были получены результаты  $B\delta/x = 1/71$  и  $B\sigma/x = 1/417$ . Сравнительный анализ полученных результатов с данными, приведенными в приложении Г, показывает, что в результате проделанной работы по улучшению точности характеристики рассеивания ракет «Коршун» улучшились<sup>157</sup>.

Третий этап предварительных заводских испытаний был проведен с 12 апреля по 14 мая 1958 г. В ходе него из экспериментальных установок двух типов (стандартный пакет и укороченный пакет) было произведено 50 выстрелов<sup>158</sup>, при этом полученные результаты лишь незначительно отличались от результатов второго этапа  $B\delta/x = 1/82$  и  $B\sigma/x = 1/81$ . Результаты предварительных заводских испытаний были обсуждены на совещании, состоявшемся 25 мая 1958 г. Всего в ходе контрольно-приемочных (предзаводских) испытаний было отстреляно 117 ракет. После заслушивания главного конструктора Д.Д. Севрука на техническом совещании в АНТК ГАУ было принято решение перейти к проведению заводских испытаний<sup>159</sup>.

Для проведения заводских испытаний приказом начальника 7-го Управления КГОТ Совета Министров СССР по оборонной технике № 14/сс от 26 мая 1958 г. была назначена комиссия под руководством главного

---

<sup>156</sup> Из протокола технического совещания комиссии от 28.02.1958 г. по вопросу подготовки и продолжения предзаводских [предварительных] испытаний реактивного снаряда «Коршун» // ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 232. Л. 191–192.

<sup>157</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 232. Л. 116–117.

<sup>158</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 232. Л. 168–169.

<sup>159</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 234. Л. 55–56.

конструктора ОКБ-3 НИИ-88 Д.Д. Севрука. Заместителями председателя комиссии были назначены начальник отдела ЦКБ-34 В.В. Чернецкий и инженер-подполковник 1-го Управления АНТК ГАУ А.М. Петров. В состав комиссии от ОКБ-3 НИИ-88 вошли: М.М. Малашкин, В.И. Тарасов, В.С. Варятин. Завод № 7 – Н.Н. Казаков, завод №74 Удмуртского совнархоза – Н.А. Блохинов, НИИ-22 – А.Я. Кескинов, ГАУ МО представлял инженер-подполковник Л.Н. Прокофьев, ГЦП МО - инженер-подполковник С.В. Сергеев, в/ч 21065 – инженер-полковник А.С. Козырев, ГНИАП ГАУ инженер-майор А.А. Кулеев<sup>160</sup>.

На заводские испытания головным исполнителем была представлена полевая дальнобойная реактивная система «Коршун» в составе: неуправляемой жидкостной ракеты СЗ.25Б, разработанной ОКБ-3 НИИ-88 и изготовленной заводом № 74 Удмуртского СНХ; пусковой установки СМ-44А и транспортно-заряжающей машины (ТЗМ) СМ-А128 и пристрелочного корректора 2В21. Транспортно-заряжающая машина СМ-А128 была разработана ЦКБ-34 ГКОТ (начальник И.И. Иванов, с 1958 г. А.М. Шахов, главный конструктор Б. Коробов, главный инженер А. Кочнев) и изготовлена заводом № 7 ГКОТ (главный инженер Казаков). Пристрелочный корректор 2В21 был разработан заводом № 69 Новосибирского СНХ совместно с ОКБ-3 НИИ-88<sup>161</sup>.

Следует отметить, что к началу заводских испытаний технология производства ракет еще не была окончательно отработана; что подтверждается инцидентом, который произошел 13 марта 1958 г. В ходе перевозки автомобильным транспортом 25 ДУ из НИИ-88 (г. Калининград, Московской обл.) на ГНИАП ГАУ (г. Ленинград) на 286 км шоссе Москва-Ленинград в двух ДУ была обнаружена течь окислителя. Созданная комиссия 21 марта 1958 г. установила, что причиной протекания стала в разрыве нижней мембраны трубопровода окислителя<sup>162</sup>. Конструкторским коллективом ОКБ-3 было принято решение увеличить толщину мембраны с 1,0 мм до 1,5 мм, что позволяло ей выдерживать давление до 30 атм. Параллельно с заводскими

<sup>160</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 234. Л. 164.

<sup>161</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 236. Л. 55–56.

<sup>162</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 234. Л. 119–120.

испытаниями, была проведена проверка трех групп ракет перевозкой на пусковой установке и на транспортно-заряжающей машине<sup>163</sup>.

Исследование показало, что не были окончательно решены вопросы защиты баков и узлов ракеты от коррозии, имелись проблемы с сохранением прямолинейности баков после проведения сварочных работ, требовался практически 100 % контроль качества сварных швов. Не удавалось решить проблему вибрационной устойчивости ДУ, в результате чего в июле 1958 г. шесть ДУ было отправлено на дополнительные стендовые испытания. Не были проведены проверки могущества действия боевой части у цели и проверки прочности головных частей<sup>164</sup>.

К началу заводских испытаний по требованию ОКБ-3 в конструкцию ракеты ЗР7 были внесены очередные изменения в систему питания топливом. Вместе с тем, представители военной приемки при заводе № 74 отмечали, что подобные преобразования влияли на увеличение производственного цикла изготовления ракет, затягивали процесс создания партии для заводских и войсковых испытаний<sup>165</sup>.

Исследования материалов переписки АНТК ГАУ, заказавшего НИИ-88 изготовление реактивного снаряда «Коршун», показали, что при наличии большого коллектива высококвалифицированных специалистов по жидкостным ракетам, увеличение сроков отработки ракет «Коршун» можно объяснить недостаточным вниманием к разработке этого реактивного снаряда (ракеты) руководствам ОКБ-3, а также отсутствием должного контроля за его отработкой со стороны военной приемки при НИИ-88, подчинявшейся напрямую начальнику реактивного вооружения (НРВ), а не ГАУ. В качестве подтверждения данного предположения следует привести неоднократные обращения руководства АНТК

---

<sup>163</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 234. Л. 96–97.

<sup>164</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 234. Л. 6–7.

<sup>165</sup> Методика была разработана НИИ-4 Министерства обороны СССР // ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 234. Л. 32об.

ГАУ к военному представителю НРВ при НИИ-88 с требованием усилить контроль за разработками ракеты «Коршун»<sup>166</sup>.

Заводские испытания проводились на ГЦП (п. Капустин Яр). В период с 8 августа по сентябрь 1958 г. было отстреляно 137 ракет «Коршун». В результате испытаний был получен ценный материал, характеризующий работу отдельных элементов системы, что позволило провести анализ в целях определения факторов, влиявших на рассеивание ракет<sup>167</sup>. Вместе с тем полученного материала оказалось недостаточно, чтобы провести полный анализ и сделать выводы о причинах низкой точности по направлению ( $Bб/x = 1/73$  вместо  $1/100$ )<sup>168</sup>.

В ходе испытаний пусковая установка и транспортно-заряжающая машина работали безотказно, что в основном удовлетворяло тактико-техническим требованиям. В качестве недостатка отмечалось слабое решение вопросов обитаемости тяжелой реактивной системы. Количество мест для перевозки расчета на ПУ и ТЗМ было недостаточно<sup>169</sup>.

В 1958 г. по результатам заводских испытаний, проведенных в г. Ленинграде на ГНИАП (в/ч 33491), тяжелой реактивной системе (ТРС) была присвоена индекс ГАУ – 2К5 и она была рекомендована к опытно-серийному производству. Ракета получила индекс ЗР7; основным элементам наземного стартового оборудования присвоены индексы: 2П6 – пусковой установке, 2П7 – транспортно-заряжающей машине, 2В21 – пристрелочному корректору<sup>170</sup>. Несмотря на рекордную для того времени дальностью стрельбы (55–56 км), отсутствие ракет в специальном снаряжении относило ТРС к разряду обычного оружия. Тяжелая реактивная система 2К5 относящаяся к классу тяжелой

---

<sup>166</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 234. Л. 13–14.

<sup>167</sup> В ходе испытаний с помощью кинотеодолитов были определены элементы активного участка траектории; измерены углы характеризующие положение снаряда на начальной стадии его полета; выполнено измерение элементов движения снаряда по направляющим пусковой установки; измерение колебаний пакета направляющих в двух плоскостях (амплитуда, частота, скорость в горизонтальном направлении), прочностные характеристики отдельных узлов пусковой установки; измерены напряжения на ведущем штифте снаряда при его движении по направляющие; осуществлено слежение за полетом снаряда двумя радиолокационными станциями СОН-30.

<sup>168</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 234. Л. 93–95, 100–106.

<sup>169</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 236. Л. 72.

<sup>170</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 253. Л. 98.



реактивной артиллерии (ТРА) III-го типа, должна была прийти на смену дальнобойной реактивной системе БМД-20.

Однако, по результатам испытаний в соответствии с решением технического совещания, состоявшегося 4 ноября 1958 г. в АНТК ГАУ, конструкция реактивного снаряда вновь была изменена. Так, для снятия напряжения в сварном шве газовой трубы, ведущей к днищу бака окислителя в межбаковом отсеке, был сделан сильфон, на верхнее дно бака окислителя и газовую трубу бака горючего были установлены экраны. С указанными изменениями было изготовлено 100 ракет из партии, которая была предназначена для войсковых испытаний<sup>171</sup>.

В 1957 г. на заводе № 7 ГКОТ им. М.В. Фрунзе было создано по 9 единиц 2П6 (пусковая установка) и 2П7 (ТЗМ), которые были переданы для войсковых испытаний в 40-й отдельный артиллерийский дивизион ОМ РВГК, в последующем после организационно-штатных изменений и переименованный в 40-й отдельный тяжелый реактивный артиллерийский дивизион РВГК (опытный)<sup>172</sup>.

В период с января 1958 г. по август 1959 г. на вооружение реактивных артиллерийских бригад армейских артиллерийских дивизий и гвардейских минометных бригад артиллерийских дивизий прорыва РВГК<sup>173</sup> поступило 30 пусковых установок и 30 ТЗМ созданных на заводе № 7 ГКОТ<sup>174</sup>. Всего на заводе № 7 были созданы 41 пусковая установка (с учетом двух опытных) и 39 ТЗМ<sup>175</sup>.

В целях испытания системы ТРА 2К5 «Коршун» при эксплуатации ее в условиях низких температур, с января по февраль 1959 г. на территории Агинского полигона ЗабВО<sup>176</sup> были проведены специальные опытные учения «Волна». В ходе учения после преодоления в сложных условиях 200-300 км,

<sup>171</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 236. Л. 102.

<sup>172</sup> Мильбах В.С., Постников А.Г. От артиллерии особой мощности к тяжелой реактивной // Военно-исторический журнал. 2017. № 9. С. 4.

<sup>173</sup> Там же.

<sup>174</sup> ЦАМО РФ. Ф. 7. Оп. 937942. Д. 130. Л. 316—318.

<sup>175</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 436. Л. 145—146.

<sup>176</sup> Ныне 247-й межвидовой полигон «Цугол».

пусковые установки совершили пуски 18 ракет ЗР7. Обеспечение пусков осуществляли расчеты 40 отрдн РВГК. Результаты показали, что ракеты при низких температурах от - 20°C до -35 °C не отличались высокой надежностью, имели место взрывы ЗР7 на активном участке траектории полета<sup>177</sup>.

Исследование причин взрыва двигателей реактивного снаряда «Коршун» проводилось на стенде ОКБ-2 (главный конструктор А.М. Исаев) в декабре 1959 г. Было произведено два огневых испытания двигателей ЗР7, заправленных компонентами топлива, охлажденными до - 40°C. В ходе испытаний был сделан вывод, что разрушение двигателя находят вследствие нарушения нормальной работы системы запуска двигателя из-за выпадения конденсата на стенках камеры сгорания<sup>178</sup>.

В связи с тем, что прием системы на вооружение затянулся, по решению Главнокомандующего Сухопутными войсками Маршала Советского Союза А.А. Гречко полигонные и войсковые испытания были объединены<sup>179</sup>. Председателем комиссии был назначен командующий артиллерией Киевского военного округа генерал-лейтенант артиллерии Л.У. Кожухов<sup>180</sup>.

На совмещенные полигонно-войсковые испытания 2К5 «Коршун» привлекался 40 отрдн РВГК в полном составе. Проводились они с 10 мая по 25 июля 1959 г. в два этапа: первый – на ГНИАП в Ленинграде, а второй – на ГЦП, п. Капустин Яр. Результаты войсковых испытаний ракеты ЗР7 показали низкую точность, отклонения от цели составляли более 500 метров по дальности и по направлению<sup>181</sup>. Распоряжением Совета Министров СССР № 5327-рс от 28 августа 1959 г., работы, связанные с дальнейшей усовершенствованием и изготовлением ТРС «Коршун», были прекращены как нецелесообразные.

Необходимо отметить, что в апреле 1958 г. ОКБ-9 завода «Уралмаш» под руководством Ф.Ф. Петрова в инициативном порядке представило предложения по созданию пороховой ракеты Д-125. Предлагаемая ракета по своим параметрам

---

<sup>177</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 253. Л. 7.

<sup>178</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 126. Л. 4–7.

<sup>179</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 436. Л. 7–4.

<sup>180</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 436. Л. 74–75.

<sup>181</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 235. Л. 94–98, 106–3108; Д. 236. Л. 50.

лишь незначительно отличалась от ракеты «Коршун». Предложение было поддержано ГАУ и Государственным комитетом по оборонной технике, на проведение экспериментальных работ были выделены средства в объеме 500 тыс. рублей<sup>182</sup>. В свою очередь Министерство обороны поручило НИИ-4 выполнить НИР «Исследование путей создания порохового реактивного снаряда для стрельбы на дальность 60–70 км» (НР-3-336-59). В соответствии с тактико-техническим заданием Главного артиллерийского управления МО СССР был разработан эскизный проект порохового реактивного снаряда (ракеты) для пуска из пусковой установки 2П6 системы «Коршун».

Предполагалось, что применение ракет с твердотопливным двигателем для пуска с пусковых установок системы «Коршун» повысит точность и надежность ракет. Ракеты с весом головной части 100 кг на дальность 80 км, а при утяжелении боевой части до 150 кг – 60 км, в ходе стендовых и полигонных испытаний показали удовлетворительные результаты. Таким образом, впервые была доказана возможность создания порохового реактивного снаряда (ракеты) с дальностью стрельбы до 80 км.

Производство второй серии систем «Коршун» было передано на Людиновский тепловозостроительный завод Калужского СНХ. В течение 1959 г. завод должен был осуществить выпуск и поставку Министерству обороны 30 боевых машин в комплекте с ТЗМ. Адаптировать к твердотопливным ракетами уже созданные пусковые установки 2П6 планировалось на заводе «Уралмаш» в г. Свердловске. Однако испытания показали, что пусковая установка не способна производить пуски по причине прогорания направляющих<sup>183</sup>. Было установлено, что снаряд обладал большим рассеиванием по дальности и по направлению в среднем равным  $V\delta/x = V\delta_0/x = 1/75$ <sup>184</sup>.

В июле 1959 г. ГКОТ прекратило финансирование экспериментальных работ по теме НР-3-336-59. Заказ на переделку пусковых установок 2П6 и ТЗМ 2П7 под ракеты Д-125 был закрыт. В соответствии с Распоряжением Совета

<sup>182</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 232. Л.156.

<sup>183</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 436. Л. 58.

<sup>184</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 436. Л. 59–60.

Министров РСФСР № 2399-рс от 26 августа 1959 г. план выпуска с Людиновского тепловозостроительного завода изделий 2П6 и 2П7 на 1959 г. был снят<sup>185</sup>.

Подводя итог, необходимо отметить, что система ТРА 2К5 «Коршун», вопреки имеющемуся в отечественной историографии мнению, не вела одновременного залпового огня, а последовательно осуществляла пуски ракет. Исследование показало, что залповый огонь отрицательно влиял на точность стрельбы и от него отказались, пуски производили одиночной стрельбой с темпом 4–5 с выстрел.

Следует отметить тот факт, что ракета была передана для серийного производства недоработанной. Как следствие, в процессе испытаний в конструкцию постоянно вносились изменения, что пагубно сказывалось на технологии производства ракет. Руководство военной приемки неоднократно указывало на отсутствие должного внимания руководства ОКБ-3 к отработке ракеты, что не способствовало скорейшему принятию на вооружение ракет «Коршун»<sup>186</sup>. В результате техническое несовершенство ракеты, низкие характеристики точности, а также создание альтернативных систем ракетного вооружения с неуправляемыми твердотопливными баллистическими ракетами повлияли на то, что система ТРА 2К5 «Коршун» не прошла стадию войсковых испытаний.

Необходимо учесть, что это была первая попытка создать неуправляемую баллистическую ракету тактического назначения с ЖРД. Такой тип двигателя позволял иметь большую удельную тягу, чем у твердотопливных ракет, однако отсутствие возможности длительного хранения ракеты в заправленном состоянии являлось очевидным минусом при использовании в условиях боевой обстановки.

Большой расход топлива был еще одним серьезным недостатком, присущим ЖРД. Для тактической ракеты, ограниченной жесткими габаритами и, как следствие, малой емкостью баков, этот недостаток был критическим. Кроме того, малая емкость баков и большой расход топлива приводили к сокращению

---

<sup>185</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 436. Л. 90.

<sup>186</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 234. Л. 32–33.

продолжительности работы реактивного двигателя. В качестве недостатков в отчетах по испытаниям отмечались также большой остаток неотработанного окислителя и выброс токсичного окислителя при старте.

Перечисленные достоинства и недостатки в дальнейшем определили способы применения ЖРД, которые устанавливались на баллистических ракетах дальнего действия (стратегических и оперативно-тактических).

После завершения работы над системой 2К5 «Коршун» опыт, который был получен в процессе создания неуправляемой баллистической ракеты, был востребован при разработке других систем и ракетных комплексов для Сухопутных войск.

### **1.3. Разработка и создание неуправляемых ракет на твердом топливе для тяжелых реактивных систем**

В середине 1950-х гг. необходимой дальностью стрельбы (пуска) для ядерного поражения войск противника в тактической зоне обороны считалось расстояние 27–38 км<sup>187</sup>. Ствольная и реактивная артиллерия того времени такими возможностями не обладали, а ракеты Р-11 и Р-11М имели минимальную дальность пуска – 50 км. Кроме того, применение ракеты Р-11М в ядерном снаряжении (мощность от 10 до 30 кт) по переднему краю противника создавало угрозу поражения своих войск, находившихся от линии соприкосновения сторон в непосредственной близости. При этом считалось нецелесообразным поражение батальонных районов обороны ракетой с ядерной боевой частью (ЯБЧ), предназначенной для уничтожения крупных объектов тыловых инфраструктур в оперативной глубине.

Анализ состоявших на вооружении Советской армии ракетных систем показал, что в период с 1955 г. по 1958 г. советской промышленностью были разработаны и серийно изготавливались системы тяжелой реактивной артиллерии

---

<sup>187</sup> Мильбах В.С., Постников А.Г. От артиллерии особой мощности к тяжелой реактивной // Военно-исторический журнал. 2017. № 9. С. 4.

2П1 «Марс» и 2П4 «Филин». Отметим, что в отечественной историографии сведения, раскрывающие процесс создания неуправляемых реактивных снарядов, ставших первыми в Сухопутных войсках СССР носителями ядерного оружия тактического назначения, практически отсутствуют.

Исследование показало, что научно-исследовательские работы по проектированию дальнобойного реактивного снаряда с пороховым двигателем (ДРСП) начались в НИИ-1<sup>188</sup> и НИИ-125<sup>189</sup> МСХМ в 1947 г. К июню 1950 г. теоретические исследования были закончены и подготовлен эскизный проект реактивного снаряда с дальностью стрельбы не менее 40 км, весом взрывчатого вещества 50–60 кг и вероятным отклонением по дальности и по направлению не более 1/100 дальности стрельбы<sup>190</sup>. Эскизный проект был рассмотрен на заседании секции технического совета 4-го Управления ГАУ в мае 1950 г., по результатам которого НИИ-1 было предложено доработать проект, после чего приступить к стендовым испытаниям двигателя. Замечания 4-го Управления ГАУ по эскизному проекту были учтены, после чего коллективом НИИ-1 были проведены предварительные и заводские испытания, разработаны и откорректированы чертежи и техническая документация для изготовления серии реактивных снарядов для проведения государственных испытаний<sup>191</sup>. В период с 1950 г. по 1952 г. созданный под руководством главного конструктора Н.П. Мазурова экспериментальный снаряд калибром 324 мм для стрельбы на дальности до 40 км прошел заводские испытания<sup>192</sup>. Однако в процессе создания дальнобойного реактивного снаряда конструкторам не удалось решить проблему улучшения точности стрельбы, вследствие чего предельное отклонение при пусках на максимальную дальность достигало 2 км, что делало ракету с

---

<sup>188</sup> Научно-исследовательский институт пороховых реактивных снарядов (НИИ-1) был создан в соответствии с Постановлением Совета Министров СССР №1017-419сс от 13 мая 1946 г. и приказом Министерства сельскохозяйственного машиностроения № 114сс от 15 мая 1946 г., на базе ГЦКБ-1.

<sup>189</sup> Научно-исследовательский институт реактивных порохов (НИИ-125) был создан в соответствии с Распоряжением Совета Министров СССР от 24.10.1947 г. №15553, на базе опытно-исследовательского завода № 512.

<sup>190</sup> Из объяснительной записки к донесению 4-го Управления ГАУ о ходе выполнения НИИ-1 НИР за период с 1 января 1950 по 1 июля 1950 г. // ЦАМО РФ. Ф. 36. Оп. 178631. Д. 52. Л. 46.

<sup>191</sup> ЦАМО РФ. Ф. 36. Оп. 178631. Д. 52. Л. 43.

<sup>192</sup> ЦАМО РФ. Ф. 36. Оп. 178631. Д. 52. Л. 43.

осколочно-фугасной боевой частью малоэффективной<sup>193</sup>. Вместе с тем, несмотря на низкие характеристики, в ходе работ над новым боеприпасом был создан реактивный двигатель, работающий на рецептуре твердого топлива – НМ-2<sup>194</sup>, а также проведены его испытания для летнего режима работы (до +40 °С).

После принятия в 1954 г. на вооружение малогабаритного атомного заряда РДС-4М работы по созданию тяжелых неуправляемых реактивных снарядов, способных стать носителями ядерного заряда тактического назначения, стали приоритетными<sup>195</sup>.

Постановлением Совета Министров СССР № 1745-793 от 26 августа 1954 г. НИИ-1 было поручено на базе двигательной установки дальнобойного реактивного снаряда разработать ракету, способную доставить атомный заряд на дальность до 20 км. При этом характеристики точности должны были находиться в пределах  $B\delta/x = 1/100$  и  $B\beta/x = 1/90$ <sup>196</sup>. Наличие уже отработанного реактивного двигателя позволило НИИ-1 (с 1954 г. в подчинении 6 ГУ МОП) приступить к опытно-конструкторским работам по созданию порохового реактивного снаряда, имевшего надкалиберную боевую часть диаметром 600 мм с размещенным в ней специальным зарядом. Таким образом, к началу работы над 600-мм пороховым реактивным снарядом с ядерной боевой частью «Марс» его конструкция в основном была уже определена и требовалась лишь детальная разработка. Несмотря на это в процессе создания ракеты ЗР1 многие вопросы, связанные с особенностью конструкции ракеты и отработкой двигательной установки с твердотопливным двигателем, решались впервые.

В период с 21 августа по 10 октября 1954 г. на полигоне п. Капустин Яр были проведены первые испытания 10 неуправляемых ракет в инертном снаряжении, в ходе которых на практике были достигнуты дальность пуска и характеристики точности, соответствующие проектным расчетам. Кроме того,

---

<sup>193</sup> Качур П.И. Истоки отечественного твердотопливного ракетостроения // Техника и вооружение. 2006. № 11. С. 2–9.

<sup>194</sup> НМ – нитроглицериновый порох с содержанием оксида магния, который применяется в качестве стабилизатора химической стойкости и горения.

<sup>195</sup> Качур П.И. Истоки отечественного твердотопливного ракетостроения // Техника и вооружение. 2006. № 11. С. 2.

<sup>196</sup> Там же, с.2.

в ходе проектно-конструкторских работ была подтверждена возможность увеличения дальности пуска до 47 км за счет доведения наружного диаметра двигательной установки реактивного снаряда до диаметра боевой части – 615 мм, а стартового веса – с 1550 до 3300 кг<sup>197</sup>. Таким образом, были созданы предпосылки к созданию новой, более совершенной ракеты с диаметром двигательной установки 650-мм и диаметром головной боевой части 850 мм (ПР-850).

Предварительные расчеты по использованию заряда РДС-4М для транспортировки двигательной установкой ракеты ЗР1 показали, что атомный заряд слишком тяжелый. В результате чего работы по ракете ЗР1 «Марс» были приостановлены, но вскоре оптимальный вариант был найден. К 1956 г. сложилось довольно четкое представление о том, какими атомными боеприпасами необходимо оснащать неуправляемые баллистические ракеты тактического назначения. Атомный заряд РДС-4М конструкции Ю.Б. Харитона, Н.Л. Духова, Е.А. Негина был адаптирован под тяжелую пороховую ракету ПР-850, калибра 650 мм. Для оснащения ракеты «Марс» было решено использовать малогабаритный ядерный заряд имплозивного типа РДС-9, разработанный в КБ-11 для торпеды Т-5 калибра 533 мм при непосредственном участии Ю.Б. Харитона, Н.Л. Духова, Е.А. Негина и Е.И. Забабахина<sup>198</sup>.

Работы по созданию тяжелой реактивной системы 2П1 «Марс» были продолжены в 1956 г. после выхода Постановления Совета Министров СССР № 3–2 от 2 января 1956 г. Установленные этим Постановлением основные тактико-технические требования к тяжелой реактивной системе «Марс» приведены в таблице 1 приложения Е. В июне 1956 г. был разработан технический проект пусковой системы, который был рассмотрен Артиллерийским комитетом ГАУ и утвержден для изготовления опытных образцов<sup>199</sup>.

---

<sup>197</sup> Качур П.И. Истоки отечественного твердотопливного ракетостроения // Техника и вооружение. 2006. № 11. С. 3.

<sup>198</sup> Первов М.А. Рассказы о русских ракетах: в 3 кн. Кн. 2. М.: ЗАО Издательский дом «Столичная энциклопедия», 2013. С. 83.

<sup>199</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 239. Л. 93.



Необходимо отметить, что основной объем проектных и опытно-конструкторских работ по созданию ракеты ЗР1 «Марс» был выполнен отделами СКБ-2 под руководством главного конструктора Н.П. Мазурова. Значительный вклад в ходе создания, в процессе испытания и сдачи на вооружение этой ракеты внесли: Г.П. Герасимов и И.В. Ярополов – заместители главного конструктора; А.А. Богатов – главный инженер; О.С. Гурьев, В.Л. Доброскок, Г.С. Иванов, А.М. Кашляев, С.А. Петрунькин, В.В. Гужков, Н.И. Александров – начальники групп и другие.

Пусковая установка разрабатывалась ЦНИИ-58 МОП под руководством В.Г. Грабина при непосредственном участии: начальника СКБ Р.Ф. Черкасова; начальников отделов К.А. Синягина, Б.В. Тюрина, А.Г. Соколова, А.И. Михайлова; ведущего инженера В.Г. Русина<sup>200</sup>. Контроль по линии ГАУ и 6-го Управления Министерства обороны за разработкой систем тяжелой реактивной артиллерии осуществляли инженер-полковники Н.В. Николаев, А.А. Кузьмичев, инженер-подполковник Ю.В. Корнеев<sup>201</sup>.

Тяжелая неуправляемая баллистическая ракета ЗР1 «Марс» состояла из боевой части и двигательной установки. Боевая часть предназначалась для размещения в ней ядерного заряда и состояла из переднего конуса со взрывателем, конусного отсека, среднего отсека и чаши. Передний конус соединялся с конусным отсеком винтами. Чаша, средний и конусный отсеки изготавливались из стали и соединялись между собой шпильками<sup>202</sup>. Для того чтобы не ухудшались аэродинамические характеристики ракеты, места соединений закрывались металлическими лентами с замками. На наружной поверхности боевой части, на стороне, противоположной ведущему штифту, наносилась продольная маркировочная полоса. Таким способом обозначался верх боевой части<sup>203</sup>.

---

<sup>200</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 127. Л.34–36.

<sup>201</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 126. Л.13.

<sup>202</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 835698. Д. 239. Л.94.

<sup>203</sup> Усынин Ю.К., Федорец Н.В. Развитие отечественного ракетостроения и ракетных войск. 1998. С. 194–195.

Для поддержания необходимой температуры боевая часть ракеты с ядерным зарядом покрывалась специальным чехлом. Первые термочехлы осуществляли подогрев ЯБЧ с помощью горячей жидкости, в последующем – с помощью специальных электрических спиралей. Для обеспечения работы термочехла на пусковой установке или ТЗМ был установлен специальный электрогенератор.

Пороховой двухкамерный двигатель состоял из сообщающихся камер сгорания, головной и хвостовой, дна и зажигательного устройства. Камеры по устройству были практически одинаковыми. Каждая состояла из порохового заряда, сопловой крышки, диафрагмы, держателя и воспламенителя. Камеры изготавливались из стальных труб, которые при высоких температурах сохраняли хорошие характеристики прочности. На наружной поверхности камер имелось по три центрирующих утолщения, подобно ведущим поясам на снарядах и минах. Утолщения исключали «клевок» ракеты при сходе с направляющей, а также позволяли в процессе хранения не допустить прогиб ракеты под собственным весом.

Сопловая крышка головной камеры (промежуточная сопловая крышка) соединялась с хвостовой камерой через переходной конус, по окружности которого с наклоном к продольной оси ракеты под углом  $15^\circ$  располагались 12 сопловых отверстий. Такое расположение сопел не допускало удара истекающей струи газов по корпусу хвостовой камеры. Кроме того, оси сопловых отверстий по отношению к образующей были расположены под углом  $3^\circ$ . Угол небольшой, но его было достаточно, чтобы истекающие пороховые газы создавали реактивный момент, передающий ракете вращательное движение относительно продольной оси. Такое вращение ракеты на траектории значительно уменьшало вредное влияние эксцентриситета тяги и способствовало повышению точности стрельбы. Сопловая крышка головной камеры также имела центральное

отверстие, с помощью которого полости камер сгорания сообщались между собой<sup>204</sup>.

В сопловой крышке хвостовой камеры были установлены 10 периферийных сопел и одно центральное. Последнее закрывалось привинтной крышкой-заглушкой. Оси всех сопловых отверстий были расположены параллельно продольной оси ракеты. К сопловой крышке винтами крепилась диафрагма, представлявшая собой стальное литое кольцо с десятью колосниками и четырьмя ножками. В кольцевые выточки диафрагмы вставлялись кольцевые выступы полузарядов<sup>205</sup>.

Держатели представляли собой стальные кольца, на наружной поверхности которых была нарезана резьба для соединения с камерами. В них так же имелись углубления под торцы пороховых шашек. С помощью прижимных колец к держателям крепились воспламенители – навески крупнозернистого пороха КЗДП № 1 в алюминиевых футлярах. В них имелись боковые и торцевые отверстия, закрываемые изнутри перкалевыми заглушками. Дно с помощью фланца и шпилек обеспечивало надежное крепление двигателя к боевой части<sup>206</sup>.

Пороховой заряд был разработан в НИИ-125 (директор Б.П. Жуков, заместитель директора по ОКР М.И. Русин, ведущий конструктор С.А. Ильюшенко). Пороховой заряд 4Л2 представлял собой две одинаковые цилиндрические одноканальные шашки из пороха марки НМФ-2<sup>207</sup>, которые размещались в камерах сгорания. Для того чтобы шашки хорошо центрировались внутри камер и не смещались в продольном направлении при работе двигателя, они были забронированы с обоих торцов нитролинолиумом. На наружной поверхности каждой шашки имелись четыре продольных выступа – зига, расположенных под углом 90 °С друг к другу. Выступы помогали осуществлять центровку пороховых шашек, а также уменьшали их прогиб при хранении. На концах шашек были выточены кольцевые выступы, которые входили в выступы

---

<sup>204</sup> Усынин Ю.К., Федорец Н.В. Развитие отечественного ракетостроения и ракетных войск. 1998. С. 195.

<sup>205</sup> Там же.

<sup>206</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 253. Л. 94.

<sup>207</sup> НМФ – нитроглицериновый порох с содержанием оксида магния, который применяется в качестве стабилизатора химической стойкости и горения. Добавлен дибутилфталат.

диафрагмы и держателя воспламенителя. Наружный диаметр шашек 262 – 4 мм, диаметр по зигам 288 – 5 мм. Внутренний диаметр (60 ± 1,5 мм). Длина шашки 3056 – 5 мм. Общий вес порохового заряда составлял 499–503 кг. Схема порохового заряда 4Л2 в продольном разрезе показана в приложении Ж.

Сила тяги двигательной установки существенно зависела от температуры окружающей среды: при –40 °С она составляла 13,6 т, а при +40 °С –17,4 т<sup>208</sup>. при –40 °С ракета сходила с направляющей со скоростью 32 м/с, и 37 м/с при +15°С. При минимальной дальности стрельбы (8–10 км), получавшейся при угле вертикального наведения +24°, рассеивание ракет имело максимальные значения (среднее рассеивание – 770 м); при максимальной дальности стрельбы (17,5 км) минимальное рассеивание составляло 200 м, время полета – 70 с, а скорость ракеты у цели была 350 м/с.

Исследование материалов переписки научно-исследовательских и производственных предприятий с артиллерийским научно-техническим комитетом позволяет выявить все этапы проведения испытаний ракеты ЗР1 «Марс». Опытные образцы ракеты ЗР1 «Марс» прошли несколько этапов испытаний: стендовые испытания путем сжигания 62 пороховых зарядов в толстостенных камерах (полудвигателях) и 16 испытаний посредством сжиганий пороховых зарядов в собранных двигателях<sup>209</sup>, в том числе после выбора рецептуры твердого топлива (пороха) НМФ-2 – 34 сжигания в полудвигателях и 14 сжиганий в полностью собранных двигателях. Изучение материалов стендовых испытаний двигателя показывает, что осциллограммы зависимости давления и реактивной силы от времени имели плавный характер, без резких повышений и спадов; это означает, что при всех сжиганиях пороховой заряд работал устойчиво. Величины максимальных давлений, полученные при стендовых испытаниях двигателя, в зависимости от температуры порохового заряда приведены в таблице 1 приложения И. Анализ приведенных в таблице величин говорит о том, что они

---

<sup>208</sup> Первов М.А. Рассказы о русских ракетах: В 3 кн. Кн. 2. М.: ЗАО Издательский дом «Столичная энциклопедия», 2012. С. 95.

<sup>209</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 239. Л. 76.

не превышали максимального давления, обусловленного прочностью двигателя, полученного расчетным способом.

В период с декабря 1956 г. по март 1957 г. на Софринском полигоне и в войсковой части 15644 (Капустин Яр) были проведены баллистические (заводские) испытания опытных образцов системы. Испытаниям подверглись 15 ракет ЗР1, приведенных к заданному весу. Пуски проводились из опытных самоходных пусковых установок с разъемным и открытым стволом<sup>210</sup>. Результаты испытаний приведены в таблице 2 приложения И. В целом, ракеты в ходе баллистических испытаний показали положительные результаты, в связи с чем комиссия войсковой части 15644 (ГЦП) рекомендовала продолжить дальнейшую отработку ЗР1 и проверку соответствия тактико-техническим требованиям в ходе полигонных испытаний.

Полигонные испытания ракеты были проведены в период с 5 июля по 8 августа 1957 г. В ходе испытаний было произведено 39 пусков ракет, в том числе 29 пусков ракет с головными частями в инертном снаряжении и 10 пусков ракет с установленной аппаратурой для телеметрических измерений, разработанной министерством среднего машиностроения (МСМ)<sup>211</sup>. Анализ результатов полигонных испытаний (таблица 3, приложение И) позволяет сделать вывод, что максимальная дальность стрельбы в ходе испытаний реактивных снарядов ЗР1 «Марс» находилась в пределах 17577–18160 м, что в целом удовлетворяло заданным требованиям. При этом они были несколько лучше, чем при стрельбе ракетами, пороховой заряд которых имел пониженную температуру. Среднее значение точности по результатам 29 пусков составляет:  $V\delta/x = 1/221$  и  $V\beta/x = 1/59$ <sup>212</sup>. Следует отметить, что характеристики точности стрельбы ракетами «Марс» были нестабильными.

В отчете ГЦП (в/ч 15644) по результатам полигонных испытаний указано, что система 2П1 «Марс» в целом выдержала полигонные испытания, за исключением кучности стрельбы по направлению, которая на максимальной

---

<sup>210</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 239. Л.93.

<sup>211</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 357. Л. 76.

<sup>212</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 127. Л. 192.

дальности составляла 1/54 вместо 1/100. В качестве основной причины, вызывавшей большое отклонение ракет от цели, специалисты ГЦП назвали влияние ветра.

В результате НИИ-1 МОП, а также смежными с ним научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими организациями, предприятиями промышленности в течение 1955–1957 гг. впервые были созданы неуправляемая ракета, способная доставлять до цели ядерный боеприпас, и самоходная пусковая установка для стрельбы.

Созданная система в основном была надежна, безотказна в работе и проста в эксплуатации. Она обладала тактико-техническими характеристиками, в целом соответствовавшими лучшим образцам западного вооружения, а в отдельных вопросах – и превосходившими их. Основные тактико-технические характеристики приведены в таблице 4 приложения И.

30 декабря 1957 г. маршал артиллерии С.С. Варенцов подписал заключение комиссии, в котором система «Марс» была рекомендована для принятия на вооружение Советской армии. В целом созданная ракета удовлетворяла требованиям и характеристикам, установленным заказчиком, за исключением точности по направлению.

Для повышения точности стрельбы реактивных систем комиссией было рекомендовано: выполнить работы по созданию новых метеорологических приборов, обеспечивающих точность при определении метеорологических поправок; провести исследования по уменьшению влияния начального возмущения ракеты при сходе с направляющей пусковой установки, а также эксцентриситета реактивной силы<sup>213</sup>.

Несмотря на то что система не проходила государственные (войсковые) испытания, ГАУ было принято решение представить, а Советом Министров СССР – принять систему на вооружение. Причина, по которой было решено принять на вооружение тяжелую реактивную систему 2П1 «Марс», имевшую

---

<sup>213</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 239. Л. 76–81.

недостатки и не прошедшую государственные и войсковые испытания, длительное время оставалась неизвестной.

Исследование архивных документов, находящихся на хранении в ЦАМО РФ, позволяет сделать вывод о причинах принятия такого решения. В ноябре 1957 г., после проведения парада в честь 40-летия Октября, на котором были показаны системы ТРА 2П1 «Марс», 2П4 «Тюльпан» и 2К5 «Коршун», ЦК КПСС и Правительством были отданы указания о скорейшем перевооружении Советской армии новыми средствами вооруженной борьбы. Вместе с тем для проведения государственных, а затем и войсковых испытаний систем необходимо было изготовить 40–50 ракет, что затянуло бы представление системы на вооружение и, как следствие, отложило бы начало серийного производства до 1959 г.

Командующий артиллерией маршал артиллерии С.С. Варенцов и начальник ГАУ генерал-полковник Н.Н. Жданов вышли в Правительство с предложением: в целях организованного начала серийного производства в 1958 г. системы ТРА 2П1 «Марс» и поставки изделий в том же году в войска принять систему на вооружение без проведения этапа государственных испытаний.

По инициативе указанных должностных лиц был подготовлен проект Постановления Правительства, согласованный с МОП, МСМ и Госпланом РСФСР<sup>214</sup>. Постановлением Совета Министров СССР № 328-159 от 20 марта 1958 г. система ТРА 2П1 «Марс» в составе пороховой ракеты ЗР1 со специальным зарядом, пусковой установки 2П2 и транспортно-заряжающей машины 2ПЗ была принята на вооружение Советской армии<sup>215</sup>.

Система «Марс» имела ярко выраженный недостаток: в ее боекомплекте отсутствовала ракета с фугасной боевой частью. Кроме того, ядерная боевая часть принятой на вооружение ракеты ЗР1 приводилась в действие только взрывателями ударного действия. Как следствие, Постановлением № 328-159 от 20 марта 1958 г. было предусмотрено создание ракеты с боевой частью

---

<sup>214</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 128. Л. 235, 238.

<sup>215</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 357. Л. 45, 130.

фугасного действия «Марс-Ф», а также предусматривалось проведение работ по обеспечению дистанционного подрыва специальной боевой части «Марс-Д», которые планировалось завершить в IV квартале 1958 г.

В мае 1958 г. заместителем начальника ГАУ генерал-лейтенантом инженерно-технической службы С.А. Сорокиным были утверждены тактико-технические требования № 007599 на разработку 600-мм пороховой ракеты осколочно-фугасного действия с индексом «Марс-Ф», а также тактико-технические требования № 007600 на разработку аналогичной ракеты со специальным зарядом дистанционного подрыва «Марс-Д»<sup>216</sup>. Разработка радиолокационного взрывательного устройства (РЛВУ), шифр «Ромб», была поручена НИИ-504 МОМ (директор Е.М. Дубровский).

Главным конструктором Н. П. Мазуровым и заместителем директора НИИ-1 Н.М. Лобановым была разработана и 26 мая 1958 г. согласована с АНТК ГАУ программа баллистических испытаний ракеты «Марс-Д»<sup>217</sup>. За счет установки на ракету «Марс» головной части от опытной ракеты «Луна» планировалось увеличить дальность и улучшить точность стрельбы<sup>218</sup>. Однако Постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР № 1429-696 от 31 декабря 1958 г. работы по разработке ракет «Марс-Ф и «Марс-Д» были прекращены, разработанная техническая документация заложена на хранение.

Практически одновременно с системой ТРА 2П1 «Марс» НИИ-1 разрабатывало ракету, которая вошла в состав системы ТРА «Тюльпан–Филин». Результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, проведенных в 1954 г., показали принципиальную возможность увеличения полезной нагрузки и дальности пуска реактивных снарядов, что, в свою очередь, повлияло на принятие решения о создании нового реактивного снаряда с калибром двигательной установки 650 мм<sup>219</sup>.

---

<sup>216</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 243. Л. 5–8.

<sup>217</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 243. Л. 30–37.

<sup>218</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 128. Л.60.

<sup>219</sup> Качур П.И. Истоки отечественного твердотопливного ракетостроения // Техника и вооружение. 2006. № 11. С. 4.



Постановлением Правительства от 13 октября 1955 г. № 1798-965сс и тактико-техническим требованием № 007000, выданным ГАУ, НИИ-1 была задана разработка тяжелого реактивного снаряда (ракеты) «Филин». В объем работ входило создание: системы, включавшей в свой состав 612-мм неуправляемую пороховую ракету «Филин-1» с боевой частью калибра 850-мм, снаряженную атомным зарядом и РЛВУ (шифр «Круг»); 612-мм пороховой неуправляемой ракеты «Филин-2» с боевой частью фугасного действия, а также «одноствольной» самоходной пусковой установки «Тюльпан»<sup>220</sup>.

Разработка неуправляемых пороховых ракет «Филин-1» и «Филин-2» была возложена на НИИ-1 МОМ (директор С.Я. Бодров, главный конструктор Н.П. Мазуров). В создании ракет принимали участие И.В. Ярополов, Г.П. Герасимов, С.А. Петрунькин, М.Н. Никитин, А.И. Вахтанов, А.С. Попов. Пороховой заряд и воспламенители к ракетам создавали в НИИ-125 (директор Б.П. Жуков, конструктор заряда С.А. Ильющенко). Адаптацию атомного заряда под изделие надлежало выполнить коллективу КБ-11. Рабочую группу возглавлял С.Г. Кочарянц. В группу входили: Н.А. Семенов, Ю.В. Мирохин, Л.А. Белов, Н.А. Ерохин, В.С. Валуев, Ю.А. Макаров, В.А. Сидоров, В.П. Алушев, А.В. Всеволовский, В.А. Грубов, И.К. Константинов, Б.А. Кедров и другие.

НИИ-504 МОМ, который с 1953 г. работал над созданием радиовзрывателей для зенитных управляемых ракет, осуществлял проектирование и сборку РЛВУ «Круг» (директор Е.М. Дубровский, главный конструктор изделия М.М. Кушнир, инженеры А.Д. Парфенов, В.В. Фишер). Головное контактное устройство для ракеты «Филин-1» разрабатывало НИИ-137 (главный инженер Д.Д. Вальчихин).

Фугасный заряд к ракете «Филин-2» разрабатывался в НИИ-6 МОМ (директор А.В. Сухих, заместитель директора по научной работе М.И. Воротовов, главный конструктор А.В. Воронов). НИИ-22 МОМ (главный

---

<sup>220</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 248. Л. 180–181.

конструктор Г.Г. Эверт) являлся поставщиком головного и донного взрывателей для боевой части фугасного действия.

Проектированием артиллерийской части СМ-65 на самоходную установку занималось КБ-3 ЦКБ-34 под руководством Б.С. Коробова (конструктор изделия А.И. Ухов). Самоходная пусковая установка «Тюльпан» создавалась в ОКБТ Ленинградского Кировского завода (директор завода И.С. Исаев, главный конструктор Ж.Я. Котин, заместитель главного конструктора Н.В. Курин, начальник отдела К.Н. Ильин, ведущий инженер объекта М.С. Пассов).

Пороховая ракета «Филин-1» предназначалась для нанесения ядерных ударов по противнику на дальности от 10 до 25 км и была выполнена по конструктивной схеме, аналогичной ракете «Марс». Вместе с тем имелись некоторые отличия. Так как вес головной части вследствие размещения в ней заряда РДС-4М возрос до 1,2 т, то для достижения заданной техническим заданием дальности потребовалось увеличить стартовый вес ракеты до 5 т и длину – до 10 метров. Технические характеристики ракеты приведены в таблице 1 приложения К.

Габаритные и весовые показатели ракеты увеличились в несколько раз (размеры ракеты указаны в приложении Д). Сопла в ракете «Марс» в отличие от ракеты ЗР1 ввинтные: сопловый блок головной камеры имел 12 ввинтных сопел, два из которых закрывались заглушками; сопловый блок хвостовой камеры имел 7 ввинтных сопел, при этом центральное сопло закрывалось заглушкой. Для придания реактивному снаряду (ракете) вращения сопла переднего блока устанавливались к оси ракеты под углом 3°. При стрельбе в зимних условиях, в интервале температур от –40 °С до +10 °С, предполагалось заглушки не снимать, а при стрельбе в летних условиях (от 0 °С до +40 °С) – снимать<sup>221</sup>.

Создание ракеты большего, чем «Марс», калибра и веса, как в то время говорили, «тяжелой» (отсюда и название системы – тяжелой реактивной артиллерии), потребовало пересмотреть конфигурацию порохового заряда и рецептуру пороха. Так как этот вопрос в отечественной историографии освещен

---

<sup>221</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 62. Л. 98.

слабо, то разработке порохового заряда, на взгляд автора, следует уделить особое внимание.

Исследование показало, что первоначально ракеты «Филин-1» и «Филин-2» отрабатывались, как и ЗР1 «Марс», на порохе рецептуры НМФ-2. Испытания начались в марте 1956 г. При испытаниях пороховых зарядов сжиганием в условиях отрицательных температур был выявлен нестабильный характер горения пороховых шашек, который характеризовался незакономерным повышением давления через 0,4–0,6 сек. после воспламенения заряда. В отдельных случаях это приводило к разрыву двигателя. Данное обстоятельство потребовало проведения специальных работ по устранению нестабильности.

Работа проводилась в лаборатории НИИ-125 (начальник лаборатории С.А. Илюшенко, научная группа под руководством С.Г. Фионичева). К концу 1957 г. после проведения испытаний, НИИ-125 рекомендовал заряд из пороха РНДСИ. Однако в ходе дальнейшей отработки заряда было выявлено, что заряды из пороха РНДСИ можно было применять только при положительных температурах. Ввиду нестабильности работы заряда институтом была проведена дальнейшая его корректировка и представлен технический проект нового заряда на порохе РНДСИ-11, которому был присвоен индекс 4Л1. С рекомендованным зарядом были проведены 16 испытаний на стенде. Испытания показали, что нестабильный характер горения заряда не устранен.

Также следует отметить, что размеры порохового заряда были выбраны недостаточно обоснованно, что затрудняло нормальную сборку двигательных установок и не обеспечивало безопасность сборки ракет.

Снаряжение двигателей пороховыми шашками вызывало большие трудности, вследствие их значительного размера, а при температуре +15 °С и стреле прогиба более 5 мм было практически невозможно. Пороховые шашки скорректированной рецептуры РНДСИ-11к, кроме того, имели спиральность до 12°, что также затрудняло сборку ракет. В результате приложения больших

усилий при снаряжении в НИИ-125 имели место два случая возгорания пороховых шашек от трения<sup>222</sup>.

12 июля 1956 г. в процессе снаряжения двигателя, пороховыми шашками из пороха НМФ-2Ф при подаче четвертой шашки в камеру с помощью ударов подвешенной на тельфере пороховой шашки весом примерно 200 кг, вследствие сильного трения и местного разогрева произошло термохимическое разложение пороха. Увидев выделяющиеся продукты разложения, присутствовавшие при снаряжении специалисты быстро эвакуировались из помещения и не получили ожогов и травм.

Комиссия, расследовавшая происшествие, сделала вывод: термохимическое разложение не перешло в полное горение, так как не было достаточного начального теплового импульса и разложение происходило в условиях низкого, почти атмосферного давления. Предположение подтверждалось наличием большого количества неокислившихся продуктов распада и относительно спокойным разложением пороха в камере. В качестве вероятных причин, приведших к происшествию, указывались следующей: размеры пороховой шашки не соответствовали ТУ и были превышены по хорде и по высоте; порох, применявшийся для снаряжения, был взят из производственного цеха, не пройдя процедуру охлаждения, кроме того, не дал определенную усадку.

Второй случай произошел 28 ноября 1957 г. при снаряжении двигателя пороховыми шашками, изготовленными из пороха РНДСИ-Ф: Первая шашка была уложена в камеру на 2/3 ее длины, окончательная досылка шашки проводилась вручную с помощью лямок. Возгорание шашки произошло через 30 секунд после ее полной досылки. При первых признаках возгорания шашки весь обслуживающий персонал эвакуировался, гибели людей удалось избежать<sup>223</sup>.

Комиссия, созданная для расследования данного случая, пришла к выводу, что наиболее вероятной причиной возгорания стало повышение температуры пороховой шашки до вспышки в результате трения о резьбовую часть камеры или

---

<sup>222</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 253. Л. 185.

<sup>223</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 253. Л. 185.

о неровности (наплывы) внутри камеры. Комиссия рекомендовала провести исследования по усовершенствованию метода сборки изделий, при котором элемент трения должен быть сведен к минимуму<sup>224</sup>.

В связи с этим НИИ-1 и НИИ-125 в апреле 1957 г. было принято решение о доработке порохового заряда 4Л1 и утвержден план-график работ. Доработка заряда предусматривала выявление причин нестабильного горения, корректировку размеров пороховых шашек, рецептуры и технологии изготовления пороха, а также проверку других форм заряда.

В период с апреля по июнь 1957 г. было произведено 15 испытаний порохового заряда. Проверялось влияние на характер горения величины навесок воспламенителя. В качестве одного из способов ликвидации аномалий, вызывавших возгорание шашек, в качестве антипрогарной добавки рассматривалось увеличение содержания мела.

Проводились опыты по определению влияния на характер горения радиальных отверстий. В целях улучшения стабильности работы заряда проводилась корректировка рецептур пороха РНДСИ-11к в различных вариантах, изучалась работа порохов других составов, определялось влияние формы заряда на изменение турбулентности потока газов в двигателе и др.<sup>225</sup>

Всего с начала доработки заряда было проведено 24 опыта с зарядами из пороха РНДСИ, в том числе 6 опытов с порохом откорректированного состава, два опыта с радиальными отверстиями, а также 2 опыта с зарядами из пороха НМФ-2. В результате для снаряжения обеих камер был выбран пороховой полузаряд, представлявший собой четыре пороховые шашки с каналом фигурного профиля и длиной 2550 мм. Размер сечения шашки по высоте составлял (240 – 4,0 мм); размер центральной части канала  $(49,0 \pm 1,5)$  мм<sup>226</sup>. В отчете военной

---

<sup>224</sup> Из доклада старшего военпреда АНТК ГАУ в НИИ-126 инженер-полковника Л.Я. Пенна начальнику 1-го Управления АНТК ГАУ // ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 253. Л. 69–72.

<sup>225</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 127. Л. 194–208

<sup>226</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 126. Л.21.

приемки ГАУ при НИИ-125 за май–июнь 1958 г. также отмечалось, что пороховой заряд ракеты так и не был окончательно доработан<sup>227</sup>.

Следует отметить, что ГАУ неоднократно отмечалась простота конструктивных решений, на основе которых были созданы ракеты «Филин-1» и «Филин-2». Однако вследствие больших габаритов сборка ракет без специально разработанного стенда была затруднительной. В результате НИИ-1 для сборки ракеты в полевых условиях был создан специальный стенд, обеспечивавший совмещение осей хвостовой и головной частей при сборке.

Одновременно с неуправляемой ракетой «Филин-1» НИИ-1 в инициативном порядке разрабатывал ракету «Филин–Марс», которая отличалась от «Филина-1» только головной частью от ракеты «Марс», оснащенной атомным боеприпасом РДС-9, что позволяло выполнить ее в калибре двигательной установки<sup>228</sup>.

В период с 4 по 18 ноября 1956 г. на ГЦП были проведены предварительные испытания пороховых трех ракет «Филин-1» и трех ракет «Филин–Марс». Целями испытаний являлись проверка прочности и надежности действия элементов конструкции наряда и пусковой установки при выстреле, а также определение массогабаритных и баллистических характеристик снаряда. Техническое руководство испытаниями осуществлял главный конструктор НИИ-1 Н.П. Мазуров. Ход испытаний контролировали представители ГАУ – инженер-полковник К.В. Егоров и инженер-подполковник М.А. Кондратьев<sup>229</sup>.

Результаты предварительных испытаний ракет «Филин-1» и «Филин–Марс» приведены в таблице 2 приложения К. Проведенный анализ данных таблицы показывает, что достигнутые в ходе опытных испытаний дальности находились в пределах: для ракет «Филин-1» – 25,6–25,9 км, а для ракет «Филин-Марс» – 40,3–41,4 км, что являлось рекордным для пороховых реактивных снарядов, создаваемых во второй половине 1950-х гг.

---

<sup>227</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 253. Л. 9–12.

<sup>228</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 62. Л. 98.

<sup>229</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 62. Л. 96–97.

В отчете по испытаниям было указано, что все элементы конструкций ракет «Филин-1» и «Филин–Марс» работали нормально, взрывов двигателей и разрушения ракет в полете не было, ракеты падали правильно. Траектория полета ракет была устойчивой. Средняя по трем пускам максимальная дальность для ракеты «Филин-1» составила 25,8 км, что было близко к расчетному значению, а для ракеты «Филин-Марс» – 41,0 км, что на 1,9 км было меньше расчетной дальности. Значительные отклонения по направлению объяснялись отсутствием возможности учитывать влияние ветра на полет ракеты на активном участке траектории из-за отсутствия надежных приборов, обеспечивающих полную подготовку исходных данных для стрельбы.

В качестве недостатка отмечалось, что конструкция ракет не позволяет определять температуру зарядов общепринятым способом. Предлагалось разработать специальный способ, для того чтобы осуществлять указанные измерения. Созданная МСМ телеметрическая аппаратура для боевой части не прошла проверку, требовалась ее полная переработка<sup>230</sup>. В целом предварительные испытания были признаны успешными, ГАУ рекомендовало продолжить разработку тяжелой реактивной системы «Тюльпан–Филин».

В конце декабря 1956 г. на имя Главнокомандующего Сухопутными войсками Маршала Советского Союза Р.Я. Малиновского маршалом артиллерии С.С. Варенцовым и начальником ГАУ генерал-полковником Н.Н. Ждановым был направлен доклад, в котором говорилось, что НИИ-1 МОМ проработало вопрос создания реактивного снаряда с использованием двигателя от изделия «Филин» и головной части от ракеты «Марс». В докладе было указано, что в ходе испытания экспериментальная ракета достигла дальности 41 км, что являлось для того времени рекордом, тем самым была установлена возможность создания ракеты увеличенной дальности.

Маршал Советского Союза Р.Я. Малиновский дал свое согласие на продолжение опытно-конструкторских работ по теме «Филин–Марс», а также на изготовление и испытание в первом-втором квартале 1957 г.

---

<sup>230</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 62. Л. 106–107.

12–14 экспериментальных ракет<sup>231</sup>. Позднее экспериментальной ракете был присвоен индекс «Филин-3».

Программа баллистических испытаний ракеты «Филин-1» была утверждена ГАУ 7 декабря 1956 г.<sup>232</sup>, а 22 декабря состоялось утверждение программы испытаний ракеты фугасного действия «Филин-2»<sup>233</sup>. Испытания проводились научно-испытательным центром вооружения и военной техники Сухопутных войск (в/ч 21065), входившим в состав ГЦП (в/ч 15644), в период с 23 по 30 декабря 1956 г. В процессе испытаний была проведена стрельба пятью ракетами «Филин-1»<sup>234</sup>.

Комплексные испытания системы ТРА проводились в соответствии с директивой заместителя министра обороны СССР № 9029сс от 22 мая 1957 г. на ГЦП (Капустин Яр) в два тапа. Первый этап проводился с 21 июня по 11 июля 1957 г., второй – с 27 ноября по 12 декабря 1957 г.<sup>235</sup> Испытаниям подверглись ракеты «Филин-1» и «Филин-2», а также самоходная пусковая установка «Тюльпан». Представленные на испытание ракеты были незначительно изменены, на головной части были установлены четыре воздухозаборника и заменен воспламенитель заряда<sup>236</sup>.

В ходе комплексных испытаний отстрелу подверглись 14 ракет «Филин-1» и 5 ракет «Филин-2». Заключение по испытаниям готовил АНТК ГАУ. Материалы заключения по результатам комплексного испытания, хранящиеся в фонде ГРАУ МО РФ, свидетельствуют, что в ходе испытания ракеты «Филин-1» и «Филин-2» показали дальности стрельбы, которые значительно превосходили дальности, заданные тактико-техническими требованиями (ТТТ) ГАУ (18–20 км), а полученные в ходе испытаний характеристики кучности стрельбы были близки к ним<sup>237</sup>.

---

<sup>231</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 126. Л. 5, 5об.

<sup>232</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 62. Л. 36–41.

<sup>233</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 62. Л. 90–91.

<sup>234</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 239. Л. 59.

<sup>235</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 128. Л. 303.

<sup>236</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 127. Л. 244–258.

<sup>237</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 253. Л. 183.



В ходе испытания пускового комплекса «Тюльпан» было установлено, что разработанная ЛКЗ и ЦКБ-34 схема пускового комплекса, состоявшая из пусковой установки и автомобильного крана К-121, оказалась неудачной. Зарядка пусковой установки с помощью крана составляла 25–30 минут, что не соответствовало ТТТ. Автомобильное шасси крана не отличалось высокой проходимостью. Выявленные недостатки снижали скорострельность системы «Тюльпан–Филин», которая составляла один выстрел в 50–60 минут.

На испытания были представлены самоходные пусковые установки с двумя типами направляющих (открытая и закрытая). Направляющая открытого типа гарантировала удобство зарядки, сокращала время на подготовку установки к стрельбе. Закрытая направляющая в процессе зарядки и стрельбы обеспечивала правильное прохождение ракеты. В дальнейшем работы по открытой направляющей были прекращены<sup>238</sup>.

В апреле 1958 г. изделиям были присвоены индексы ГАУ: пусковому комплексу «Тюльпан» – 2П4, пусковой установке – 2П5, ракете «Филин-1» со специальной боевой частью – ЗР2, ракете «Филин-2» с фугасной боевой частью – ЗР3.

Заключение по результатам комплексных испытаний системы ТРА было утверждено начальником 1-го Управления АНТК ГАУ генерал-майором технической службы М.К. Соколовым 14 апреля 1958 г.<sup>239</sup> Однако еще в марте 1958 г. в адрес председателя Государственного комитета Совета Министров СССР по оборонной технике А.В. Домрачева ГАУ направило на согласование проект Постановления Совета Министров СССР по доработке системы тяжелой реактивной артиллерии 2П4 «Филин»<sup>240</sup>.

Проектом было предусмотрено проведение в 1958–1959 гг. доработки ракет из состава тяжелой реактивной системы «Тюльпан–Филин» в целях повышения его эксплуатационных и боевых качеств. В частности, для обеспечения дистанционного действия ракеты «Филин-1» предусматривалась разработка

---

<sup>238</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 253. Л. 192.

<sup>239</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 253. Л. 181–193.

<sup>240</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 253. Л. 178.

РЛВУ «Круг-М». Основное отличие радиовзрывателя «Круг-М» от прошедшего экспериментальные испытания РЛВУ «Круг» заключалось в необходимости подачи к взрывателю перед выстрелом сжатого воздуха под давлением в 5 атм<sup>241</sup>.

Вместе с тем ГАУ считало, что поставлять систему «Тюльпан» на вооружение рано. Пороховой заряд не был доработан, объем испытаний стрельбой и пробегом был явно недостаточным, система не имела транспортно-заряжающей машины, что пагубно сказывалось на скорострельности. Кроме того в ходе испытаний был выявлен ряд конструктивных недостатков, которые следовало устранить, после чего проверить их устранение на государственных испытаниях<sup>242</sup>.

По плану доработка заряда должна была быть закончена в сентябре 1958 г., но в соответствии с Постановлением Совета Министров СССР № 903-422 от 7 августа 1958 г. тяжелая реактивная система 2П4 «Тюльпан–Филин» была принята в опытную эксплуатацию, а ракета «Филин» – на снабжение армии<sup>243</sup>. Система в свой состав включала ПУ 2П5, ракеты с боевой частью в специальном снаряжении ЗР2 – «Филин-1» и ЗР3 с фугасной боевой частью – «Филин-2»<sup>244</sup>.

Следует подчеркнуть, что к моменту принятия ракеты на снабжение двигатель ракеты не был окончательно отработан, а ракета не прошла необходимого объема испытаний, обеспечивающего проверку ее технических характеристик, безопасности и безотказности стрельбы. К моменту принятия на снабжение было отстреляно только 26 ракет. Тем же Постановлением предусматривалось, что после доработки ракета будет подвергнута государственным испытаниям в объеме 50 пусков и 30 сжиганий порохового заряда.

Окончательная приемка системы «Филин» должна была состояться по итогам государственных испытаний в третьем квартале 1959 г. Однако

---

<sup>241</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 239. Л. 228.

<sup>242</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 253. Л. 117.

<sup>243</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 253. Л. 180.

<sup>244</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 253. Л. 97.

Постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 31 декабря 1958 г. № 1429-696 работы по пороховой ракете «Филин» с неконтактным взрывателем были прекращены, но планировалось изготовление и поставка в 1959 г. Министерству обороны 100 ракет «Филин» ударного действия<sup>245</sup>.

Следует отметить, что с августа 1958 г. советскими конструкторами велись ОКР по созданию ракеты «Филин-3» со специальным зарядом от ракеты ЗР1 «Марс» и дальностью пуска 35–40 км<sup>246</sup>, которую планировали включить в состав системы 2П4, но в связи с успешными испытаниями ракеты «Луна» эти работы были прекращены, а вся отработанная техническая документация заложена на хранение<sup>247</sup>.

Подводя итог, необходимо отметить, что при создании специальных ракет (ЗР1 и ЗР2), входящих в состав систем тяжелой реактивной артиллерии 2П1 «Марс» и 2П4 «Филин», были использованы маломощные атомные заряды имплозивного типа РДС-4М и РДС-9. Дальность пуска систем тяжелой реактивной артиллерии составляла: «Марс» – 17,5 км; «Филин» – 27,5 км. Обе системы имели высокие маневренные характеристики. В совокупности это позволило бы успешно применять формирования ТРА для нанесения ядерных ударов по подразделениям противника, находящимся на переднем крае или в непосредственной близости от него.

В процессе работы над первыми твердотопливными ракетами были проведены исследования по использованию зарядов твердого топлива ракетных двигателей в виде моноблочного заряда. В качестве источника для создания рабочего тела заряда использовался нитроглицериновый баллистный порох. Исследования позволили доказать практическую возможность изготовления таких зарядов.

Для решения проблемы создания крупногабаритных РДТТ были исследованы принципиально новые вопросы, такие как устойчивость внутрикамерных процессов РДТТ, эрозионное горение, теплопередача,

---

<sup>245</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 333. Л. 45–46.

<sup>246</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 239. Л. 175–177.

<sup>247</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 253. Л. 109–110.

нестационарные процессы при выходе двигателя на режим. В этой работе приняли участие ряд НИИ и КБ. Таким образом, впервые была решена проблема создания крупногабаритного порохового заряда для РДТТ, масса которого была значительно больше массы самой ракеты. При снаряжении двигательных установок пороховыми зарядами большого сечения возникали проблемы, приводившие к воспламенению зарядов.

Так как ракеты ЗР1, ЗР2 и ЗР3 имели различные дальности пуска, то для удобства управления подразделениями ТРА системы ТРА были разделены на три типа: система 2П1 «Марс» с ракетой ЗР1 – первого типа, система 2П4 «Тюльпан» с ракетой ЗР2 «Филин-1» и ЗР3 «Филин-2» – второго типа, тяжелая реактивная система 2К5 «Коршун» с ракетой ЗР7 – третьего типа<sup>248</sup>.

Для ракет ЗР1 и ЗР2 с боевыми частями в специальном снаряжении велись работы по созданию РЛВУ «Ромб» и «Круг», а также более совершенному, унифицированному взрывателю «Круг-М», адаптированному под обе ракеты.

Несмотря на то что при создании этих систем был реализован ряд инновационных идей, существенными недостатками советских систем являлись: низкая точность ракетного удара, относительно малая дальность полета ракет и невысокие эксплуатационные характеристики ходовой части ПУ. По этим показателям 2П1 «Марс» и 2П4 «Тюльпан» уступали американской БР MGR-1A «Онест Джон». Однако перспективность развития ракетного вооружения на твердом топливе была очевидна, что позволяло считать ЗР1 ракетой, открывшей путь третьему поколению.

Данное обстоятельство послужило поводом для начала работ по решению проблемы увеличения дальности и повышения точности пуска неуправляемых баллистических ракет отечественного производства. Практически одновременно с разработкой ракет «Марс» и «Филин» в НИИ-1 МОМ начались научно-исследовательские работы по созданию новой, более совершенной тактической неуправляемой ракеты и ПУ к ней.

---

<sup>248</sup> Постников А.Г. Боевое применение атомной, тяжелой реактивной и ракетной артиллерии // Защита и безопасность. 2015. № 3. С. 12–14.

Следует отметить, что развертывание серийного производства ракет шло весьма медленно и представление на вооружение не могло ускорить их принятие на вооружение. Напротив, исследование показало, что после принятия системы на вооружение и получения научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими предприятиями установленных премий, конструкторы мало внимания уделяли доработке своих объектов, а порой отказывались от этого. В качестве примера следует привести систему ТРА «Марс», когда даже при наличии специального Постановления о необходимости доработки пусковой установки ЦНИИ-58 ответил, что эту работу институт выполнить не может<sup>249</sup>.

Необходимо уделить внимание первому тактическому ракетному комплексу 2К6 «Луна». Проводимые проектные работы требовали качественно более высокого научного уровня, новых теоретических знаний. Как самостоятельное направление в этот период в НИИ-1 возникла теория проектирования твердотопливных ракет. Постановление Совета Министров СССР от 31 мая 1957 г. № 628-305 и приказ МОМ № КС-213сс от 18 июня того же года запустили широкие исследования по изучению внешней баллистики неуправляемых ракет в специальном снаряжении и уменьшению их рассеивания.

В рамках исследования в августе–сентябре 1957 г. на ГЦП (войсковая часть 15644) был осуществлен отстрел моделей тяжелых пороховых ракет в целях определения оптимальных аэродинамических характеристик, обеспечивающих минимальное рассеивание по направлению в любых условиях стрельбы. В испытаниях принимали участие: директор НИИ-1 С.Я. Бодров; главный инженер А.А. Богатов, главный конструктор Н.П. Мазуров; заместители главного конструктора И.В. Ярополов, Г.П. Герасимов; начальники групп О.С. Гурьев, А.М. Кашляев, С.А. Петрунькин; заместитель начальника отдела В.А. Масталыгин, а также старший инженер Е.В. Мурлыкова, инженеры Б.В. Захаров и Б.М. Кадыков.

В последующие годы методы баллистического проектирования были развиты сотрудниками НИИ-1: Г.А. Шеповаловым, аэродинамики ракет –

---

<sup>249</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 253. Л. 118.

А.А. Голицыным, прочностных расчетов – И.С. Малютиным, баллистических ракет – Р.Ш. Малкиным<sup>250</sup>.

Впервые в практике создания ракетных систем, а в последствии – и комплексов, произошла качественная смена главного критерия оценки вооружения: показатели кучности заменили показателями точности, что предопределило коренную перестройку методов проектирования ракет и комплексов ракетного вооружения<sup>251</sup>. В результате проведенные научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы позволили конструкторскому коллективу НИИ-1 приступить к созданию неуправляемой баллистической ракеты «Луна».

Исследования материалов фонда 81 ГРАУ, находящихся на хранении в ЦАМО РФ, показали, что успешно проведенные в марте 1956 г. испытания специального заряда для артиллерийских систем РДС-41 конструкций Ю.Б. Харитона, М.А. Лаврентьева и В.М. Некруткина, позволили министерствам среднего (Б.Л. Ванников) и общего (П.Н. Горемыкин) машиностроения внести на рассмотрение Президиума ЦК КПСС предложение о разработке специальных реактивных комплексов, имевших калибр боевой части 410–415 мм, вес заряда 1700 кг, дальность стрельбы в пределах 20–23 км, кучность стрельбы  $V\delta/x = 1/150$ ,  $V\beta/x = 1/100$ ; пусковой одноствольной установки на шасси легкого танка ПТ-76 весом 18-20 т, а также пусковой трехствольной установки на шасси самоходной артиллерийской установки ИСУ-152, массой 35–40 т.

Решением Президиума ЦК КПСС от 13 апреля 1956 г. Министерству обороны совместно с министерствами общего, среднего и транспортного машиностроения было предложено разработать предложения и подготовить план мероприятий по созданию 410–415-мм пороховой ракеты со специальным зарядом. Предлагалось рассмотреть возможность создания для пуска ракеты одноствольных и трехствольных пусковых установок, но командование Сухопутных войск с этим предложением не согласилось. Главнокомандующий

---

<sup>250</sup> Качур П.И. Истоки отечественного твердотопливного ракетостроения // Техника и вооружение. 2006. № 11. С. 4.

<sup>251</sup> Там же.

Сухопутными войсками СССР Маршал Советского Союза Р.Я. Малиновский и командующий артиллерией маршал артиллерии С.С. Варенцов направили Министру обороны СССР Маршалу Советского Союза Г.К. Жукову подготовленный доклад (исх. № 425290 от 07 мая 1956 г.), в котором подвергли критике предлагаемые МСМ и МОМ для разработки реактивной системы.

Главным аргументом в их докладе являлось то, что системы тяжелой реактивной артиллерии с дальностью стрельбы 20–23 км и характеристиками кучности по дальности 1/150 и по направлению 1/100 принципиально новых задач, по сравнению с разрабатываемыми ГРС «Марс» и «Тюльпан», решать не будут. Они могли применяться для нанесения атомных ударов только на глубину бригад первого эшелона дивизий противника (10–12 км). Для поражения противника на всю глубину тактической зоны обороны (25–30 км и более) дальности стрельбы этих систем было недостаточно. Учитывая опыт создания систем тяжелой реактивной артиллерии, Р.Я. Малиновский и С.С. Варенцов предложили сосредоточить усилия на создании баллистических ракет с дальностью пуска больше, чем планировалось МСМ и МОМ.

В доклад было включено подготовленное ГАУ краткое описание этих систем, а именно: пороховой ракеты калибра 410–415 мм с дальностью стрельбы 30 км на базе разрабатываемого снаряда (ракеты) «Марс», при этом допускалось создание нового двигателя в калибре головной части, но с меньшей, по сравнению со снарядом (ракетой) «Марс», длиной и лучшей кучностью; пороховой ракеты калибра 612 мм с дальностью стрельбы 35–40 км на базе разрабатываемого снаряда (ракеты) «Филин»<sup>252</sup>.

В результате обсуждения предложений Министерством обороны, Министерством оборонной промышленности, Министерством среднего машиностроения и Министерством транспортного машиностроения был согласован проект Постановления Правительства о разработке системы «Пион» и 415-мм ракеты «Луна» с дальностью стрельбы не менее 35 км, который лег в

---

<sup>252</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 128. Л.176–178.

основу Постановления ЦК КПСС и Совета Министров СССР № 1302-660 от 13 сентября 1956 г.

В соответствии с указанным Постановлением, а также приказом МОМ № К-260сс/ов от 24 сентября 1956 г. разработка комплекса в целом была возложена на НИИ-1 (директор С.Я. Бодров, заместитель директора Н.М. Лобанов, главный конструктор Н.П. Мазуров). Министерству среднего машиностроения надлежало разработать эскизный проект специального заряда для изделия «Луна». Разработка эскизного РЛВУ, шифр «Треугольник», была поручена 3-му отделу НИИ-504 (главный конструктор М.М. Кушнир)<sup>253</sup>. Создание порохового заряда возлагалось на НИИ-125. Пусковую установку разрабатывало ЦНИИ-58 (директор и главный конструктор В.Г. Грабин). Весь проект по линии АНТК ГАУ курировал инженер-подполковник В.Д. Русанов.

Эскизный проект порохового реактивного двигателя ЗЦб к объекту «Луна» был подготовлен к 22 декабря 1956 г.<sup>254</sup> В разработке ракеты принимал участие коллектив конструкторов в составе: заместителей начальника СКБ И.В. Ярополова и Г.П. Герасимова, начальника отдела С.А. Петрунькина, заместителя начальника отдела О.С. Гуляева, инженеров М.Н. Никитина, А.А. Кастальской, Б.И. Захарова, А.И. Ваханова, Г.В. Горбачева, Л.И. Круглова, Б.М. Кадыкова, В.К. Шестакова, К.П. Доррендорфа, К.Г. Шейна, П.И. Качура, В.И. Морозова, В.Т. Волкова и других.

Рассмотрение эскизных проектов пусковой установки «Пион», ракеты «Луна» и РЛВУ «Треугольник» состоялось 25 января 1957 г. На совместном совещании были заслушаны главные конструкторы по установке – от ЦНИИ-58 и от ЛКЗ МТрМ, по ракете – от НИИ-1 МОМ и по РЛВУ – от НИИ-504 МОМ<sup>255</sup>.

Согласно тактико-техническим требованиям ракета «Луна» должна была обладать высокой для неуправляемых ракет кучностью (точностью) стрельбы, равной по дальности  $V\delta/x = 1/200$ , по направлению  $V\beta/x = 1/150$ . При этом кучность (точность) должна была обеспечиваться не как у реактивной

<sup>253</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 126. Л. 120–125.

<sup>254</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 62. Л. 113.

<sup>255</sup> ЦАМО РФ. Ф.81. Оп. 836698. Д. 126. Л. 18.



артиллерии, а как при стрельбе одиночными выстрелами – через значительные интервалы времени. По мнению одного из разработчиков ракеты «Луна» – П.И. Качура, главным стало повышение точности стрельбы одиночными выстрелами, эффективности поражения цели без корректировки огня, применявшейся при стрельбе реактивными снарядами в годы Великой Отечественной войны<sup>256</sup>.

Эффективность поражения цели должна была достигаться в результате нанесения одиночного удара. Необходимо подчеркнуть, что еще на этапе проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по ракетам ЗР1, ЗР2 и ЗР3 в НИИ-1 были проведены исследования по изучению: динамики полета неуправляемой ракеты, условий старта и уровня возмущений, действующих на ракету в полете. В ходе исследований было выявлено, что для обеспечения высокой точности стрельбы ракетами необходимо минимизировать технические ошибки пуска, возникающие от возмущений, присущих реактивной артиллерии, а также учитывать влияние ветра на полет ракеты.

Изучение материалов переписки АНТК ГАУ с НИИ-1 показывает, что в ходе разработки конструкции ракеты «Луна» к середине 1957 г. был выполнен ряд мероприятий, направленных на уменьшение технических ошибок, влияющих на рассеивание (точность) пуска неуправляемой ракеты. К их числу следует отнести: увеличение длины направляющей и скорости схода ракеты с нее; внесение в схему ракеты вспомогательного двигателя, обеспечивавшего интенсивный проворот ракеты на начальном участке траектории; применение термостойких вкладышей в сопловых отверстиях, что позволит уменьшить разброс тяги в зависимости от температуры окружающего воздуха; установку стабилизаторов оптимальных размеров, обеспечивающих запас аэродинамической устойчивости; центровку порохового заряда; плавающую посадку стабилизатора на камере и ряд других.

---

<sup>256</sup> Качур П.И. Истоки отечественного твердотопливного ракетостроения // Техника и вооружение. 2006. № 11. С. 4.

Кроме того, были обоснованы мероприятия по повышению точности учета (при подготовке расчетных данных пуска) характеристик двигателя ракеты, фактического профиля температуры и атмосферного давления на траектории полета<sup>257</sup>. Для правильного учета ветра при проведении пусков конструкторским коллективом НИИ-1 было предложено ввести в состав пускового комплекса специальную аппаратуру (счетно-решающее устройство) для корректирования стрельбы неуправляемыми реактивными снарядами (ракетами). Аппаратура должна была непрерывно регистрировать силу и направление ветра в приземном слое атмосферы, раскладывать ветер на продольную и боковую составляющие и непрерывно выдавать значения поправок в установки стрельбы на отклонение метеорологических условий от табличных<sup>258</sup>.

Конструкторским коллективом НИИ-1 были разработаны технические требования для проектирования аппаратуры, а начальнику ГАУ было направлено ходатайство с просьбой оказать содействие в размещении заказа на разработку комплекта указанных приборов<sup>259</sup>. Разработка таких устройств была поручена Министерству приборостроения и средств автоматизации, а также министерствам судостроительной и оборонной промышленности.

Еще на этапе проведения НИОКР по ракетам ЗР1, ЗР2 и ЗР3 было установлено, что увеличение дальности пуска ракеты напрямую зависит от конструкции ракетного двигателя, а также от формы пороховых шашек, их смесового состава, технологии заполнения камер РДТТ этим порохом.

Исследование материалов производственной документации, хранящейся в фондах ЦАМО РФ, позволяет практически полностью восстановить процесс создания порохового заряда к ракете «Луна». Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по созданию порохового заряда к изделию «Луна» начались на основании приказа министра общего машиностроения № К-260ов от 24 сентября 1956 г., а также в соответствии с техническим заданием

---

<sup>257</sup> Качур П.И. Истоки отечественного твердотопливного ракетостроения // Техника и вооружение. 2006. № 11. С. 4.

<sup>258</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 126. Л. 242–250.

<sup>259</sup> Донесение за июль 1957 г. об отработке порохового заряда к изделию «Луна» // ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 127. Л. 170–172.

НИИ-1 МОМ № К-363сс. Разработка порохового заряда была поручена НИИ-125 (директор Б.П. Жуков, заместитель директора М.И. Русин, конструктор заряда С.А. Илюшенко, ведущие инженеры Ю.П. Ульянов, В.В. Венгерский).

В соответствии с планом поэтапных работ НИИ-1 МОП в течение января–февраля 1957 г. должен был изготовить пять твердотопливных двигателей к ракете «Луна» для проведения стендовых испытаний, которые должны были состояться в феврале-марте 1957 г. Для снаряжения двигателей НИИ-125 МОП надлежало изготовить несколько образцов пороховых зарядов, провести стендовые испытания. В процессе проектирования зарядов коллективом НИИ-125 было рассмотрено несколько вариантов пороховых шашек различной формы, обеспечивающих выполнение требований технического задания.

В результате анализа всех вариантов пороховых зарядов НИИ-125 выбрал для отработки в стендовых условиях несколько вариантов заряда: овальный трехшашечный заряд; моноблок с большим временем горения; безканальный секторный четырехшашечный вариант с бронированием части поверхности, прилегающей к стенке камеры; моноблок со звездообразным каналом и с бронировкой наружной поверхности. Для выбора варианта заряда были отобраны рецептуры смесевых порохов РСИ-60, РНДМ-1, НМФ-2 и НМФ-3.

Постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР № 558-283 от 18 мая 1957 г., приказом министра общего машиностроения № КС-127сс от 30 мая 1957 г. НИИ-125 было поручено провести серию стендовых испытаний, которые начались в конце июня 1957 г.<sup>260</sup> Проверка в стендовых условиях опытных зарядов, созданных из порохов различных составов, проводилась весь июль<sup>261</sup>. В ходе предварительных стендовых испытаний в качестве основного для дальнейшей отработки двигателя был принят овальный пороховой заряд.

В августе 1957 г. были продолжены испытания в полудвигателях зарядов двух вариантов: овальных трехшашечных зарядов, изготовленных из пороха марки РСИ-60, и зарядов, состоявших из одноканальной шашки цилиндрической

---

<sup>260</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 253. Л. 103.

<sup>261</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 127. Л. 210.

формы из пороха НМФ-2<sup>262</sup>. Вес зарядов первого варианта составлял 412,4 кг; второго – 470 кг. Всего было проведено шесть опытов, пять из которых проводились в стендовых камерах и один опыт – в боевой камере в целях испытания ее прочности.

Опытные работы показали, что заряды шашек овального сечения из пороха РСИ-60 при положительных температурах работали удовлетворительно, но при отрицательных температурах процесс горения заряда сопровождался разрушением шашки и выбросом пороха. Был сделан вывод, что к разрушению шашки приводило наличие в составе пороха окиси свинца. Дальнейшие работы с зарядами овальной (эллиптической) формы из пороха РСИ-60 были прекращены<sup>263</sup>.

Заряды, состоявшие из одноканальной шашки цилиндрической формы на рецептуре пороха НМФ-2, показали удовлетворительные результаты как при положительных, так и при отрицательных температурах<sup>264</sup>. Однако после проверки в октябре–декабре 1957 г. указанных вариантов зарядов на рецептурах смесевых порохов РНДМ-1 и НМФ-3 было установлено, что порох марки НМФ-3 лучше удовлетворял требованиям ТТЗ и, как следствие, был выбран в качестве основного.

В дальнейшем в качестве основной была выбрана форма заряда в виде трех шашек овальной формы. Длина шашки составляла 3200–10 мм, ширина 236–3,5 мм, высота 167,5–3 мм. Центральный канал имел ширину  $(113 \pm 2)$  мм и высоту  $(42 \pm 1)$  мм<sup>265</sup>. Кроме того, в соответствии с Постановлением был разработан предназначенный для проворота ракеты на активном участке траектории дополнительный заряд, а также опытным путем были определены оптимальные диаметры критических сечений сопел под смесевое топливо марки НМФ-3 как для основного заряда  $(d_{кр} = 45,7\sqrt{12} + 60 \text{ мм})$ , так и для дополнительного  $(d_{кр} = 14\sqrt{10} \text{ мм})$ . Для дополнительного заряда была подобрана

<sup>262</sup> С тремя зигами на боковой поверхности шашки, расположенными друг к другу под углом 120°. Торцы шашки бронировались нитролинолеумом.

<sup>263</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 128. Л. 5.

<sup>264</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 128. Л. 7.

<sup>265</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 253. Л. 103–106.

навеска воспламенителя КЗДП-1 массой 200 г, обеспечивающая надежную работу порохового заряда в интервале температур  $\pm 40^{\circ}\text{C}$ <sup>266</sup>.

Серийным изготовлением зарядов для ракет «Луна» занимался комбинат № 101 (г. Каменск-Шахтинский, Ростовская обл.), директор Б.Д. Сапрыкин. Заряды изготавливались из пороха НМФ-3, в котором содержание окиси магния было увеличено с 2 % до 3 % за счет уменьшения на 1 % содержания динитротолуола. В течение 1958 г. комбинат поставил 76 комплектов порохов НИИ-125.

Ракета состояла из двух основных частей: головной и ракетной части со стабилизаторами. Головная часть в свой состав включала три отсека, внутри которых подвешивались балластные узлы, а в отдельных случаях размещалась измерительная аппаратура (телеметрическая или гидромеханическая). Собранный головная часть соединялась с двигателем посредством шести шпилек. Головная часть предназначалась для размещения в ней специальной боевой части калибра 540 мм.

Ракетная часть была выполнена по схеме двухъярусного истечения и имела две сообщающиеся камеры, головную и хвостовую, а также два сопловых блока. Сопловые блоки головной и хвостовой камер имели по 10 сопловых отверстий. Кроме того, сопловый блок хвостовой камеры имел одно центральное отверстие. Для синхронизации начала работы камеры были соединены между собой центральной трубой, через которую снап огня передавался от головной в хвостовую часть камеры. Все резьбовые соединения двигателя в целях обеспечения его герметичности собирались с использованием специальных герметиков<sup>267</sup>.

Внутри переходного конуса размещался дополнительный двигатель, который был предназначен для интенсивного проворота ракеты на начальном участке траектории. От основных двигателей он был отделен трубой с диском и дном. Пороховой заряд дополнительного двигателя состоял из 26 цилиндрических

---

<sup>266</sup> Результаты предварительных стендовых испытаний двигателя к изделию «Луна» // ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 252. Л. 20–22.

<sup>267</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 128. Л. 288.

шашек двухъярусной укладки. Шашки имели одинаковый диаметр, но разную длину, что было обусловлено конфигурацией переходного конуса, который использовался в качестве камеры сгорания. Воспламенение шашек дополнительного двигателя осуществлялось от огня основного двигателя через специальные отверстия в корпусе.

Первоначально ракеты создавались в двух вариантах, различавшихся конструкцией направляющей. Ракета первого варианта имела один Т-образный штифт. Вращение ракеты после запуска осуществлялось непосредственно на направляющей. Для обеспечения вращения был разработан специальный стабилизатор, который проворачивался вокруг оси ракеты при движении на  $360^\circ$  и жестко стопорился в момент схода ее с направляющей, а затем вращался в полете совместно с корпусом ракеты.

Второй вариант ракеты имел два Т-образных штифта, приваренных к обтекателю, и один ввинченный в головную камеру на расстоянии 3600 мм от задних штифтов. В таком случае ракета начинала вращение уже после схода с направляющей, что обеспечивалось установкой в дополнительный двигатель кольцевого пирозамедлителя. Во втором варианте ракеты стабилизатор крепился неподвижно. В целом второй вариант позволял обеспечить плавный сход ракеты с направляющей, в процессе дальнейшей отработки ракеты именно этот вариант стал основным<sup>268</sup>.

Пороховые заряды в обеих камерах были одинаковыми и состояли из трех овальных (эллипсовидных) шашек с центральным каналом. Развиваемая двигателем тяга сообщала ракете ускорение на активном участке траектории до 40 G. Применение рецептуры пороха НМФ-3, имеющей повышенные механические характеристики, позволяло обеспечить прочность пороховых шашек в полете и противостоять высокому напряжению смятия. Для фиксации пороховых зарядов применялись три штыря, которые ввинчивались в держатели,

---

<sup>268</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 128. Л. 288–289.

расположенные симметрично между шашками<sup>269</sup>. Тактико-технические характеристики ракеты «Луна» приведены в приложении Л.

В соответствии с Постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 18 мая 1957 г. № 558-283 разработка технического проекта самоходного пускового комплекса С-125А «Пион» предусматривалась на конкурсной основе. Разработка и изготовление опытных образцов пусковой установки С-123А (объект 160) и транспортно-заряжающей машины С-124А (объект 161) были поручены СКБ ЦНИИ-58 (начальник Р.Ф. Черкасов) и ОКБ СТЗ (начальник С.А. Федоров). Разработка альтернативного варианта пусковой установки к системе «Пион» была поручена Кировскому заводу в г. Ленинграде – ЛКЗ (начальник отдела К.Н. Ильин, ведущие конструкторы О.Д. Логинов и А.М. Константинов). Для проведения опытных работ по созданию пусковой установки и транспортно-заряжающей машины, предусмотренных Постановлением, Главным бронетанковым управлением было выделено три легких танка ПТ-76 без вооружения: два танка – ЦНИИ-58, один танк – ЛКЗ<sup>270</sup>. Разработка технических проектов проводилась по договору.

Рассмотрение технических проектов состоялось 15 января 1958 г. на совместном заседании секции наземной артиллерии АНТК ГАУ и 4-го отдела НТК ГБТУ. Рассмотрение представленных технических проектов проходило в присутствии представителей ГКОТ Совета Министров СССР, ГБТУ, НИИ-1, ЦНИИ-58, СТЗ, ЛКЗ, ГНИАП-А ГАУ. Сравнение вариантов приведено в приложении М.

Технический проект ЦНИИ-58 и СТЗ был разработан полностью, с достаточным обоснованием принятых конструктивных решений и отвечал предъявленным тактико-техническим требованиям. В ходе проектирования пусковой установки в ЦНИИ-58 и СТЗ были приняты меры по повышению кучности (точности) стрельбы на основе учета результатов отработки и испытаний пусковых установок «Марс». Ряд принятых конструктивных решений

---

<sup>269</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 253. Л. 164–180.

<sup>270</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 253. Л. 17.

проверен на пусковой установке 2П2 «Марс», другие – на баллистической установке в ходе экспериментальных стрельб ракетами «Луна».

В процессе разработки технического проекта на ЛКЗ основное внимание уделялось вопросам обеспечения плавучести установки, для чего были приняты меры по значительному облегчению транспортера и артиллерийской части, что могло положительно сказаться на работоспособности и живучести базового шасси. Отсутствие в конструкции артиллерийской части верхнего станка обеспечивало удобный доступ к агрегатам моторно-трансмиссионной группы и удобство демонтажа этих агрегатов без разборки артиллерийской части<sup>271</sup>.

Изучение материалов переписки 1-го управления АНТК ГАУ с СКБ ЛКЗ, а также анализ данных приложения М показывает, что наряду с положительными сторонами имелись и отрицательные. Технический проект был выполнен ЛКЗ недостаточно полно: оказались непроработанными вопросы обоснования весовых характеристик и расчет прочности и жесткости корпуса (из-за уменьшения веса на 600 кг толщина брони была снижена с 10 мм до 8 мм); отсутствовал расчет прочности пускового ствола (направляющей); принятые конструктивные решения по основным узлам и агрегатам артиллерийской части (направляющей, подъемному и поворотному механизмам) были недостаточно обоснованы расчетами. Вопросам устойчивости установки при стрельбе и мероприятиям по уменьшению эксцентриситетных возмущений схода ракеты с направляющей пусковой установки, являющимся основными при создании систем ТРА, не было уделено должного внимания<sup>272</sup>.

Подъемный механизм речного типа не придавал необходимой жесткости направляющей при движении ракеты. Конструктивно механизм был выполнен сложно и недостаточно надежно, так как не исключалась возможность перекоса ствола при придании ему углов возвышения и закусывания зубьев шестерни редуктора при перекосе реек<sup>273</sup>.

---

<sup>271</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 255. Л. 45–48.

<sup>272</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 255. Л. 54–62.

<sup>273</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 255. Л. 54–62.



Следует отметить, что решение вопросов плавучести пусковой установки не являлось определяющим, так как боевой части в специальном снаряжении было противопоказано погружение в воду, что неизбежно при преодолении водной преграды на плаву. Как следствие, пусковая установка конструкции ЦНИИ-58 и СТЗ имела преимущества перед пусковой установкой ЛКЗ. По результатам переговоров между НИИ-1 и ЦНИИ-58 был заключен договор № 180 от 16 декабря 1957 г. Работы по пусковой установке «Пион» конструкции ЛКЗ были остановлены<sup>274</sup>.

Баллистические испытания ракеты «Луна» были проведены в войсковой части № 33491 (ГНИАП, г. Ленинград) в период с января по март 1958 г., при этом в январе–феврале были проведены предварительные испытания, а в марте 1958 г. состоялся этап зачетных испытаний. В ходе проведенных полигонных измерений и исследований были определены факторы, влияющие на низкую кучность (точность) стрельбы, а также разработана и применена новая методика измерений начальных возмущений при сходе ракеты с направляющей. Результаты проведенных измерений позволили детально разобраться в причинах возникновения начальных возмущений и дать конкретные рекомендации по их устранению. Кроме того, по результатам испытаний ракете был присвоен индекс ЗР5, а система в целом получила индекс 2К6.

После защиты эскизного и технического проектов, а также по результатам проведения этапов баллистических зачетных испытаний было принято Постановление Совета Министров СССР № 558-283 от 18 мая 1957 г. об изготовлении опытных образцов ракеты ЗР5 «Луна», ПУ «Пион» и ТЗМ к ней. К осени 1958 г. опытные образцы были изготовлены и показаны военно-политическому руководству страны на ГЦП (Капустин Яр).

К августу 1958 г. в НИИ-1 была проведена конструктивная доработка ракеты по улучшению кучности (точности) стрельбы<sup>275</sup>. В результате заряд был заменен на трехъярусный для дополнительного двигателя. В переходном конусе

---

<sup>274</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 255. Л. 51.

<sup>275</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 244. Л. 207.

были дополнительно просверлены пять отверстий диаметром 14 мм, расположенных по касательной окружности  $320^\circ$  (15 вместо 10). Введена шариковая торцевая опора стабилизатора ракеты в полете. Изменен угол направления осей сопловых отверстий крышки заднего двигателя, они стали направленными к центру тяжести ракеты на  $1^\circ 55'$ . Увеличена прочность заряда путем добавления до 65 % колоксилина. У направляющих изменена конструкция: с них были удалены карманы в целях уменьшения воздействия пороховых газов от дополнительного двигателя на направляющую, что исключало колебания направляющей в горизонтальной плоскости. Все эти изменения способствовали улучшению кучности стрельбы<sup>276</sup>.

Созданная и прошедшая несколько этапов испытаний опытная система ТРА не имела в комплекте осколочно-фугасной боевой части. Как следствие, в конце 1958 г. по боевой части осколочно-фугасного действия калибра 415-мм были проведены предварительные расчеты и эскизное проектирование.

Народно-хозяйственным планом на 1959 г. было предусмотрено изготовление серии ракет «Луна» с осколочно-фугасной боевой частью в количестве 200 шт. Использование головной части, диаметр которой соответствовал калибру ракеты, позволяло увеличить дальность полета ракеты до 45 км, что давало явное преимущество. Однако заместитель председателя комиссии Президиума Совета Министров СССР по военно-промышленным вопросам С.И. Ветошкин продолжал настаивать на изготовлении ракеты калибром 540 мм. Для решения этого вопроса маршал артиллерии С.С. Варенцов и генерал-полковник Н.Н. Жданов обратились к Главнокомандующему Сухопутными войсками Маршалу Советского Союза А.А. Гречко<sup>277</sup>. Дополнительные согласования вели к потере времени и простоям на производстве.

В результате изучения документов фонда 81 (ГРАУ МО РФ) и фонда 10481 (1 трап РВГК) в ЦАМО РФ диссертантом установлено, что в период с января по

---

<sup>276</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 255. Л. 3.

<sup>277</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 352. Л. 26.

февраль 1959 г. на территории Агинского полигона ЗаБВО<sup>278</sup> было проведено специальное опытное учение «Волна», в ходе которого в условиях низких температур были проведены испытания систем ТРА 2П1 «Марс», 2П4 «Филин», 2К5 «Коршун», а также заводские испытания ПУ и ТЗМ новой системы «Луна».

В ходе испытаний элементы системы «Луна» показали лучшие результаты, несмотря на то что в конструкциях ракеты, ПУ и ТЗМ имелись недостатки. Окончание испытаний совпало с принятием решения о создании ракеты ЗР5 в двух вариантах вместо одного: ракету с обычным зарядом и ракету с ЯБЧ. В качестве ядерного заряда было предложено использовать ЯБЧ ракеты ЗР1 «Марс»<sup>279</sup>.

Также по итогам учений было принято решение оставить на вооружении Советской армии лучший образец ТРА. Решение нашло отражение в Постановлении Совета Министров СССР № 378-180сс от 8 апреля 1959 г., которым предусматривались изготовление и пуски опытных серий ракет ЗР9 (ЗН15) и ЗР10 (ЗН14), улучшение конструкции ходовой части ПУ и ТЗМ, изготовление опытной серии ПУ и ТЗМ, а также разработка технического проекта ПУ системы «Луна» на колесном шасси<sup>280</sup>.

В мае 1959 г. ГАУ присвоило новые индексы: ЗР9 – ракете «Луна» с осколочно-фугасной боевой частью, ЗР10 – ракете с головной частью в специальном снаряжении (головная часть 540 мм), 2П16 – пусковой установке на гусеничном шасси, 2К7 – реактивной системе на колесном шасси, 2П21 – пусковой установке на колесном шасси<sup>281</sup>.

Государственные испытания было решено провести с 10 января по 25 февраля 1960 г. на трех полигонах: ГНИАП (г. Ленинград) – пуски ракет, НИИ БТВ ГБТУ (Кубинка) – ходовые испытания, ГЦП (п. Капустин Яр) – летно-конструкторские испытания ракет<sup>282</sup>.

---

<sup>278</sup> Ныне 247-й межвидовой полигон «Цугол».

<sup>279</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 257. Л. 1–5.

<sup>280</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 437. Л. 2–3.

<sup>281</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 352. Л. 194.

<sup>282</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 437. Л. 12.

В соответствии с народно-хозяйственным планом, утвержденным Постановлением Совета Министров СССР № 1215-525 от 28 октября 1959 г., еще до начала государственных испытаний завод «Баррикады» Сталинградского СНХ начал серийный выпуск ПУ «Луна» и опытной ПРТБ «Степь». При этом завод должен был поставить Министерству обороны 80 пусковых установок «Пион» и 5 комплектов ПРТБ «Степь»<sup>283</sup>. Первые 20 ПУ предприятию надлежало поставить в войска в конце 1959 г., но осуществить сборку в установленные сроки завод не смог. В соответствии с Распоряжением Совета Министров СССР № 3661-рс от 29 декабря 1959 г. срок поставки ПУ был перенесен на первый квартал 1960 г.<sup>284</sup>

В целях быстрого освоения войсками нового вооружения, от 1 трап РВГК (в/ч № 53519) на ГНИАП (в/ч № 33491) были откомандированы три офицера<sup>285</sup> и один полный расчет ПУ 2П2 «Марс», которые совместно с представителями промышленности принимали участие в испытаниях комплекса<sup>286</sup>.

Государственные испытания были завершены в конце марта 1960 г. В процессе их проведения было осуществлено 145 пусков ракет, опытные образцы ПУ прошли около 3000 км. Результаты испытаний госкомиссией были признаны удовлетворительными, а ракета «Луна» и ПУ 2П16 были рекомендованы для приема на вооружение. Необходимо отметить, что в ходе испытаний было принято решение отказаться от ТЗМ на гусеничном шасси. Вместо нее в состав комплекта было решено включить автокран и колесную транспортную машину (ТМ) для перевозки двух ракет на базе ЗиЛ-157В (2У663)<sup>287</sup>.

В начале 1960-х гг. было научно обосновано, что ракетный комплекс — это совокупность функционально связанных средств и систем, предназначенных для пуска ракет, которая включает ракеты и комплект наземного стартового оборудования. В связи с этим, приказом МО СССР от 25 сентября 1961 г. № 0011

---

<sup>283</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 437. Л. 14.

<sup>284</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 437. Л. 1.

<sup>285</sup> В их числе: командир батареи – 1, командиры взводов – 2.

<sup>286</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 437. Л. 71.

<sup>287</sup> Широкопад А.Б. Атомный таран XX века. 2005. С. 206–207.

ТРК 2К6 «Луна» в составе ракеты ЗР9 и ЗР10, ПУ 2П16, подъемного крана 9Т31 и ТМ для транспортировки ракет 2У663У (усовершенствованная) был принят на вооружение. Всего в период с 1960 г. по 1964 г. заводом «Баррикады» было изготовлено 432 ПУ (включая опытные) комплекса 2К6. Комплексы тактических ракет поступили на вооружение отдельных ракетных дивизионов, вошедших в состав мотострелковых и танковых дивизий, став главным и единственным средством ядерного поражения противника в тактическом звене.

Следовательно, принятие на вооружение Советской армии ТРК 2К6 «Луна» стало прогрессивным шагом по созданию тактических средств ядерного поражения противника. По своим характеристикам он значительно опередил советские системы ТРА 2П1 «Марс» и 2П4 «Филин», догнал американскую БР MGR-1A «Онест Джон» и ее модификации. Вместе с тем крупным недостатком комплекса являлись его элементы, имевшие разные базовые шасси (гусеничные и колесные). Это значительно затрудняло применение комплекса в различных дорожных условиях. Кроме того, при движении гусеничного шасси со скоростью свыше 16–18 км/ч возникали перегрузки, недопустимые для ЯБЧ. Наличие этих недостатков послужило поводом для создания новой ракеты и более совершенной ПУ на колесном шасси.

#### **Выводы по главе.**

Исследование показало, что развитие артиллерийских средств доставки ядерных боеприпасов для СВ в период с 1946 г. по 1961 г. шло по трем направлениям. *Первое направление* охватывало создание и развитие управляемых баллистических ракет дальнего действия с ЖРД, работавших на криогенных компонентах топлива. *Второе направление* было связано с созданием баллистических управляемых ракет оперативно-тактического назначения, работавших на высококипящих компонентах топлива и приспособленных для доставки атомного заряда. *Третье направление* заключалось в создании систем тяжелой реактивной артиллерии и тактических ракетных комплексов с неуправляемыми баллистическими ракетами, являвшимися носителями атомных боеприпасов тактического назначения.

В результате проведенного исследования установлено, что советские ученые и конструкторы приступили к созданию баллистических ракет (БР) дальнего действия в 1946 г.<sup>288</sup> Необходимо отметить, что вследствие снижения в годы Великой Отечественной войны научного и экономического потенциала создание в нашей стране первых ракет дальнего действия начиналось в сложных условиях. Лишь благодаря тому что в предвоенные годы была создана достаточно мощная отечественная научная и производственная база, темпы работ в области создания ракетной техники и вооружения были высокими.

При разработке первой советской баллистической ракеты дальнего действия Р-1, работавшей на криогенных компонентах топлива, использовались разработки немецких инженеров и конструкторов. Вместе с тем советскими конструкторам приходилось решать большой объем задач, адаптируя немецкие решения для условий, продиктованных ограниченными возможностями советской промышленности. Это является свидетельством высокого уровня и качества работы советских ученых и конструкторских коллективов, которые решали вопросы создания ракетной техники.

Баллистическая ракета Р-2 являлась глубокой модернизацией ракеты *первого поколения* Р-1; вместе с тем в ее конструкцию был внесен ряд изменений: создана отделяемая головная часть, отдельные элементы топливной системы (спиртовой бак) сделаны несущими, изменена компоновка в целях улучшения эксплуатации<sup>289</sup>, более широко применены в конструкции ракеты легкие алюминиевые сплавы. Для повышения точности ракеты применялась комбинированная система управления, включавшая автономную систему стабилизации ракеты и определения скорости и систему боковой радио коррекции (БРК) полета ракеты. Следует отметить, что создание первых баллистических ракет дальнего действия позволило к началу 1950-х гг. подготовить в СССР целую плеяду блестящих ученых, инженеров и специалистов-ракетчиков в

---

<sup>288</sup> В соответствии с Постановлением Совета Министров СССР от 13 мая 1946 г. № 1017-419сс «Вопросы реактивного вооружения» началось освоение немецких дальнебойных БР «Фау-2», была сформирована 22-я бригада особого назначения РВГК, создан Государственный центральный полигон. В план опытных работ по созданию ракетной техники на пятилетку включено создание БР с дальностью пуска 500–600 км.

<sup>289</sup> Приборный отсек размещен между хвостовым отсеком и баками.

области создания ракетной техники.

Необходимость создания ракетной техники для эксплуатации в Сухопутных войсках потребовала осуществлять поиск оптимальных для длительного хранения (стойких) компонентов топлива и развития нового направления в области создания ракетной техники. В результате титанического труда ученых, конструкторов, инженеров и военных в 1955 г. на вооружение артиллерии Советской армии была принята ракета Р-11 (8А61)<sup>290</sup>, положившая начало *второму поколению* ракетного вооружения Сухопутных войсках.

В ходе исследования было опровергнуто утвердившееся в отечественной историографии мнение, что первая советская баллистическая ракета оперативно-тактического назначения Р-11 является точной копией немецкой зенитной управляемой ракеты (ЗУР) «Вассерфаль» и построена на элементной базе, разработанной немецкими специалистами в области реактивного вооружения<sup>291</sup>.

Диссертантом был проведен анализ вопросов создания немецкой зенитной ракеты «Вассерфаль», а также сравнительный анализ конструкции немецкой ЗУР и советской баллистической ракеты оперативно-тактического назначения Р-11 для ответа на вопрос, являлись ли немецкие разработки ключевыми при создании советской баллистической ракеты оперативно-тактического назначения Р-11. Результаты исследования показывают, что Р-11 не являлась точной копией немецкой ЗУР «Вассерфаль», а была построена на элементной базе, разработанной и созданной советскими инженерами.

Баллистическая ракета Р-11 оперативно-тактического назначения являлась полностью самостоятельной и завершенной разработкой, имеющей ряд принципиальных особенностей, уникальным техническим решением, предложенным и реализованным советскими инженерами.

В 1953 г. прошли успешные испытания ядерного заряда РДС-4, который после принятия на вооружение в 1954 г. стал основным для снаряжения боевых

---

<sup>290</sup> Комплект наземного стартового оборудования с ракетой Р-11 (8А61) был принят на вооружение Постановлением Совета Министров СССР № 1313-747 от 13 июля 1955 г.

<sup>291</sup> *Первов М.А.* Рассказы о русских ракетах: В 3 кн. Кн. 2. М.: ЗАО Издательский дом «Столичная энциклопедия», 2012. С. 108–121.

частей баллистических ракет оперативно-тактического назначения. Еще до принятия баллистической ракеты Р-11 на вооружение начались работы по ее использованию для доставки атомного (ядерного) заряда. Результатом работ явилось принятие в 1958 г. на вооружение реактивных частей Советской армии ракеты Р-11М (8К11) с ядерной боевой частью<sup>292</sup>.

Следует отметить, что в середине 1950-х гг. ракеты на жидком топливе получили приоритет в развитии, что способствовало быстрому решению задач по созданию новых образцов, так как технология их конструирования была уже отработана, чего нельзя сказать про ракеты на смесевом твердом топливе.

Основной причиной развития третьего направления – создания систем тяжелой реактивной артиллерии – стало отставание СССР от США в оснащении ВС тактическим ядерным оружием, которое к середине 1950-х гг. достигло предельной точки. Проигрывая в соотношении тактических средств, способных применять ядерные боеприпасы, военно-политическое руководство СССР сделало ставку на ракетно-ядерное оружие, обладавшее большой разрушительной мощностью, высокой маневренностью, простотой в эксплуатации. При этом решающим аргументом в пользу ракетно-ядерного оружия стала невысокая, по сравнению с артиллерийскими средствами доставки ядерных боеприпасов, стоимость<sup>293</sup>.

В процессе создания неуправляемых баллистических ракет тактического назначения советскими конструкторами впервые в отечественной практике были созданы крупногабаритные твердотопливные заряды из новых баллистных смесевых порохов (НМФ-2, РНДСИ, НМФ-3 и др.), которые успешно применялись в процессе создания неуправляемых баллистических ракет тактического назначения «Марс», «Филин» и «Луна».

Были разработаны образцы пороховых шашек различной формы, применение которых позволяло максимально увеличить удельный импульс твердотопливного ракетного двигателя. Также была разработана технология

---

<sup>292</sup> Комплект наземного стартового оборудования с ракетой Р-11М (8К11) был принят на вооружение реактивных частей Советской армии в соответствии с Постановлением Совета Министров СССР № 380-182 от 1 апреля 1958 г.

<sup>293</sup> Содержание инженерных бригад и тяжелых реактивных полков РВГК обходилось дешевле, чем содержание большого количества соединений артиллерии РВГК и покрывало все расходы на создание БР с наземным оборудованием для пусков / Из доклада Н.С. Хрущева на совещании командующих, начальников штабов и членов Военных Советов округов о сокращении СВ СССР // *Ивкин В.И., Сухина Г.А. Задача особой государственной важности...* М., 2010. С. 894–896.



снаряжения двигательных установок крупногабаритными пороховыми зарядами. Развернуто непрерывное производство на промышленных предприятиях ВПК пороховых зарядов с высокими энергетическими характеристиками.

Для определения температуры зарядов в неуправляемых ракетах были разработаны и использовались температурные «свидетели» – датчики, устанавливаемые в зарядные камеры.

Впервые в конструкции неуправляемых баллистических ЗР1 и ЗР2 с боевыми частями, предназначенными для доставки ядерных боеприпасов, были применены радиолокационные взрывательные устройства «Ромб» и «Круг», а также более совершенный, унифицированный взрыватель «Круг-М» адаптированный под обе ракеты.

Принятые на вооружение в 1958 г. системы тяжелой реактивной артиллерии (ТРА) 2П1 «Марс» и 2П4 «Филин» стали эффективными средствами для нанесения ядерных ударов по переднему краю противника и создания брешей в его обороне. В процессе создания систем ТРА был накоплен опыт, который впоследствии был использован при разработке и создании тактического ракетного комплекса 2К6 «Луна»<sup>294</sup>.

Необходимо подчеркнуть, что в процессе разработки неуправляемые ракеты получили ряд особенностей, которые не встречались при создании реактивных снарядов обычного назначения. Так в целях улучшения конструкции ракеты и уменьшения рассеивания, возникающего от внутренних возмущающих факторов, конструкторами было разработано специальное стабилизирующее устройство оптимальных размеров. Была решена проблема точного центрирования порохового заряда в камерах двигательных установок. Для обеспечения устойчивого полета на начальном участке траектории был разработан дополнительный двигатель проворота. Улучшены условия схода ракеты с направляющей пусковой установки.

Создание неуправляемых баллистических ракет с твердотопливными

---

<sup>294</sup> Тактический ракетный комплекс 2К6 «Луна» был принят на вооружение Советской армии в соответствии с приказом МО СССР № 0011 от 25 сентября 1961 г.

двигателями положило начало развитию *третьего поколения* ракетного вооружения Сухопутных войск. Впервые в практике отечественного ракетостроения произошла качественная смена главного критерия оценки ракетного вооружения: осуществлен переход от показателя кучности к показателю точности.

В целом развитие отечественного ракетостроения в 1946–1961 гг. шло поступательно и было отмечено активизацией научной мысли, творческим поиском и новыми техническими решениями. Результатом труда советских ученых, производственников и военных явились поступившие на вооружение Сухопутных войск новые образцы ракетной техники, что позволило существенно повысить ударную мощь соединений и объединений Советской армии.

## Глава 2. ОТЕЧЕСТВЕННОЕ РАКЕТОСТРОЕНИЕ В ПЕРИОД С 1962 ПО 1971 Г.

### 2.1. Разработка ракетных комплексов оперативно-тактического и тактического назначения

В середине 1950-х годов в СССР были созданы баллистические ракеты различного назначения, в т.ч. оперативно-тактические и тактические. В 1955 г. на вооружение ряда инженерных бригад РВГК поступили БР Р-11 с обычной ракетой, а в 1958 г. – Р-11М с ядерной боевой частью. В 1958 г. три таких бригады были переданы в Сухопутные войска. Ракеты стали главным средством ядерного поражения противника в операциях (бою).

Вместе с тем Советом Министров СССР, еще на стадии испытаний ракеты Р-11М, было принято Постановление № 1530-770 от 23 ноября 1956 г., которым предусматривалось проведение целого ряда мероприятий по улучшению ее боевых и эксплуатационных качеств. В целом указанное Постановление предопределило создание принципиально новой ракеты Р-17 (8К14) на базе ракеты Р-11М. СКБ-385 (г. Златоуст) получил задачу на модернизацию ракеты, а именно на базе ракеты 8К11 (Р-11М) создать улучшенную ракету 8К12 (Р-11МУ), безотказно работавшую в условиях эксплуатации в соединениях и частях ракетных войск. Разработку следовало осуществить в 1957–1958 гг., совместно со специализированными организациями<sup>1</sup>.

Из материалов служебной переписки следует, что улучшение конструкции ракеты Р-11М планировалось осуществить за счет дублирования электроцепей и отдельных элементов аппаратуры системы управления ракеты, использования в системе управления приборов, не имеющих в своем составе электронных ламп,

---

<sup>1</sup> *Титов А.А.* Уникальные технические решения советских инженеров в процессе создания ракетного вооружения оперативно-тактического и тактического назначения (1960-е годы) / А.А. Титов // Альманах «Казачество». 2022. № 58(1). С. 80–93

кроме того, необходимо было переработать конструкторскую документацию. В остальном, конструкция ракеты и наземного оборудования остались без изменений<sup>2</sup>.

Постановлением Правительства от 2 апреля 1957 г. работы по созданию ракеты Р-11МУ (усовершенствованной Р-11М) возлагались на СКБ-385. Изделию был присвоен индекс 8К12. В июне 1957 г. ведущим конструктором по ракете был назначен Ю.А. Бобрышев.

Группа инженеров под руководством заместителя главного конструктора В.Р. Серова проводила предварительный анализ возможности усовершенствования ракеты. В ходе предварительных расчетов было установлено, что крайне малое увеличение веса ракеты, из-за увеличения массы системы управления, не позволит достичь указанную в Постановлении дальность пуска – 150 км. Достичь заданную дальность можно было с помощью увеличения удельной тяги двигателя за счет наращивания давления в камере сгорания. Вместе с тем такое конструктивное решение было воплотить не просто, так как повышение удельной тяги двигателя увеличивало давление в баках ракеты, которое уже было максимальным<sup>3</sup>.

Другой вариант основывался на увеличении количества топлива в баках, что влияло на рост массы ракеты, однако двигатель 8Д511 ракеты Р-11 не имел необходимого запаса тяги, чтобы увеличивать стартовый вес изделия. Положение усугублялось отсутствием времени на усовершенствование ракеты. Решением этой проблемы стал поиск вариантов установки на ракету мощного жидкостного ракетного двигателя, который разрабатывал Д.Д. Севрук, являвшийся руководителем ОКБ-3 в НИИ-88<sup>4</sup>. Предварительное исследование показало, что в случае установки на новую ракету двигателя Д.Д. Севрука, можно осуществлять пуски на дальность до 258 км<sup>5</sup>.

Предложения о создании новой ракеты, вместо Р-11МУ, были представлены

---

<sup>2</sup> *Титов А.А.* Уникальные технические решения советских инженеров в процессе создания ракетного вооружения оперативно-тактического и тактического назначения (1960-е годы) / А.А. Титов // Альманах «Казачество». 2022. № 58(1). С. 80–93.

<sup>3</sup> *Бобрышев Ю.А.* Так родился знаменитый «СКАД» // Двигатель. 2005. № 3 (39). С. 19–21.

<sup>4</sup> *Бобрышев Ю.А.* Так родился знаменитый «СКАД» // Двигатель. 2005. № 3 (39). С. 19–21.

<sup>5</sup> Из материалов по расчету баллистики и устойчивости изделия 8К12М // ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 289. Л. 137.

В.П. Макееву в начале декабря 1957 г. Главный конструктор решил подготовить проектный чертеж компоновки, пневмогидравлическую схему и основные расчеты (конструктивные параметры, аэродинамика, массовая сводка, баллистика) в течение месяца (до 10 января 1958 г.) К работе были подключены начальники секторов П.А. Алексеев, А.К. Кузнецов, А.Ф. Лысов, Я.С. Садиков, Е.В. Бушмин, В.В. Федорова<sup>6</sup>.

В ходе работы над предварительными расчетами основные конструктивные параметры изделия, компоновка, габаритные размеры агрегатов выбирались с учетом утвержденных требований и соответствовали характеристикам ракет 8А61 (Р-11), 8А61ФМ (Р-11ФМ) и 8К11 (Р-11М), что позволяло использовать для подготовки и пуска ракет уже имевшееся наземное стартовое оборудование. Кроме того, это позволяло задействовать в интересах создания нового изделия имевшуюся техническую базу отрасли<sup>7</sup>.

Принципиальное отличие проектируемого изделия от созданных ранее ракет Р-11 и Р-11М заключалось в использовании насосной подачи компонентов топлива в двигатель вместо ЖАД. Вследствие такого решения удавалось избежать высокого давления в баках, а также высоких температур их нагрева, что давало возможность уменьшить толщину стенок баков путем применения для их изготовления современных материалов<sup>8</sup>.

Проект новой ракеты был поддержан председателем Государственного комитета Совета Министров СССР по оборонной технике К.Н. Рудневым и С.П. Королевым – Главным конструктором Государственного союзного головного научно-исследовательского института № 88 Министерства вооружения<sup>9</sup>.

В конце января 1958 г. на пленуме 1-го управления АНТК ГАУ состоялась презентация новой ракеты, при этом В.П. Макеев акцентировал внимание членов

---

<sup>6</sup> СКБ-385. КБ машиностроения, ГРЦ «КБ им. академика В.П. Макеева» / Сост. Р.Н. Канин, Н.Н. Тихонов; под общ. ред. В.Г. Дегтяря. М.: Военный парад, 2007. С. 55.

<sup>7</sup> Из материалов по выбору конструктивных параметров изделия 8К12М // ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 289. Л. 98–100.

<sup>8</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 289. Л. 98–100.

<sup>9</sup> СКБ-385. КБ машиностроения, ГРЦ «КБ им. академика В.П. Макеева» / Сост. Р.Н. Канин, Н.Н. Тихонов; под общ. ред. В.Г. Дегтяря. М.: Военный парад, 2007. С. 56.

пленума на достоинствах нового изделия, а также представил план выполнения основных работ по его созданию (приложение Н)<sup>10</sup>.

Изучение архивных документов из фонда ГРАУ показывает, что комиссия ГАУ и УНРВ (Н.Н. Смирницкий, В.И. Щеулов, Н.Л. Прокопов), проанализировав представленные СКБ-385 материалы (исх. № 232сс от 22 января 1958 г.), выступила против создания нового изделия. В Заключении, подготовленном комиссией, по поводу предложения СКБ-385 о разработке изделия 8К12М указывалось: разработка новой оперативно-тактической ракеты с дальностью пуска более 200 км увеличит сроки, установленные Постановлением от 23 ноября 1956 г., примерно на 2,5 года. Идея применения двигателя СЗ.42, разрабатываемого ОКБ-3 для зенитной ракеты в изделии 8К12М, была воспринята критически. В качестве основных причин отказа от создания 8К12М комиссия указала, что двигатель СЗ.42, находящийся в начальной стадии отработки, имеет множество недостатков, которые были выявлены в ходе стендовых испытаний: прогары камеры сгорания, повышенные пульсации давления в камере сгорания, наиболее часто проявляющиеся при отрицательных температурах, систематическое подтекание компонентов топлива в головке камеры сгорания двигателя, заклинивание вала турбонасосного агрегата, пики давления в камере сгорания при запуске двигателя, приводящие к ее разрушению<sup>11</sup>. Кроме того, комиссия признавала ошибочным решение о использовании в ракете в качестве горючего смеси из технических изомерных ксилидинов и триэтиламина (ТГ-02 «Тонка»). Указанное горючее производилось в незначительном количестве, кроме того, его в 20 раз превышала стоимость применявшегося в ракетах 8А61 (8К11) горючего.

Комиссия предложила в качестве горючего рассмотреть активное углеводородное топливо ТМ-185, которое обеспечивало порог устойчивого горения, как у ТГ-02, но имело широкую сырьевую и производственную базу<sup>12</sup>.

---

<sup>10</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 289. Л. 79.

<sup>11</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 289. Л. 3–4.

<sup>12</sup> *Титов А.А.* Уникальные технические решения советских инженеров в процессе создания ракетного вооружения оперативно-тактического и тактического назначения (1960-е годы) / А.А. Титов // Альманах «Казачество». 2022. № 58(1). С. 80–93.

Вместе с тем отмечались некоторые положительные стороны проекта, например, новая компоновка ракеты<sup>13</sup>.

Руководству СКБ-385 пришлось отстаивать в ГАУ перспективность новой ракеты. По воспоминаниям Ю.А. Бобрышева, «для того, чтобы отстоять проект, пришлось ходить по кабинетам, поясняя, убеждая и привлекая сторонников»<sup>14</sup>. 24 февраля 1958 г. В.П. Макеев и Ю.А. Бобрышев вылетели в Москву для утверждения в Военно-промышленной комиссии документов о разработке новой ракеты<sup>15</sup>.

В марте 1958 г. ГАУ были установлены индексы: для ракеты Р-17 – 8К14, для реактивного двигателя – 8Д512, для головной части в обычном снаряжении – 8Ф44. Об этом были уведомлены КБ, принимавшие участие в ее создании<sup>16</sup>. Ведущим представителям ГАУ по изделию был назначен инженер-подполковник А.В. Титов, а по системе управления – инженер-подполковник П.В. Захаров<sup>17</sup>.

Постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР № 378-181 от 1 апреля 1958 г. «О разработке изделия Р-17» создание ракеты с дальностью пуска от 50 до 240 км было поручено СКБ-385<sup>18</sup>. Главным конструктором назначен В.П. Макеев, ведущим конструктором изделия – Ю.А. Бобрышев. Постановление обязывало СКБ-385 в течении двух месяцев разработать и направить смежным организациям технические задания и исходные данные для разработки комплектующих узлов изделия и элементов наземного стартового оборудования ракеты Р-17<sup>19</sup>. Исследование позволило установить разработчиков основных систем ракеты 8К14 от смежных организаций промышленности. Разработчики основных систем указаны в приложении Н.

Создание опытных ракет для проведения летных испытаний было поручено Златоустовскому машиностроительному заводу № 385 под руководством

---

<sup>13</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 289. Л. 3об.

<sup>14</sup> Бобрышев Ю.А. Так рождался знаменитый «СКАД» // Двигатель. 2005. № 3 (39). С. 19–21.

<sup>15</sup> СКБ-385. КБ машиностроения, ГРЦ «КБ им. академика В.П. Макеева» / Сост. Р.Н. Канин, Н.Н. Тихонов; под общ. ред. В.Г. Дегтяря. М.: Военный парад, 2007. С. 56.

<sup>16</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 289. Л. 77.

<sup>17</sup> Бобрышев Ю.А. Так рождался знаменитый «СКАД» // Двигатель. 2005. № 3 (39). С. 19–21.

<sup>18</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 284. Л. 152.

<sup>19</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 284. Л. 152.

Е.М. Ушакова, серийное производство надлежало развернуть на Воткинском машиностроительном заводе № 235 под руководством директора В.А. Земцова, главного конструктора В.Я. Тохунц, которого позднее заменил Е.Д. Раков<sup>20</sup>. В мае 1958 г. СКБ-385 были получены тактико-технические требования на ракету, разработанные 4-м Управлением начальника Реактивного вооружения и согласованные с Государственным комитетом Совета Министров СССР и Министерством обороны<sup>21</sup>. Тогда же в ГАУ состоялось совместное совещание главных конструкторов основных систем ракеты и наземного оборудования<sup>22</sup>.

Исследование показало, что в течение мая–июня 1958 г. этим конструкторским бюро был проведен целый ряд организационных мероприятий, определяющих порядок и сроки отработки изделия, согласно Постановления<sup>23</sup>. Был разработан и утвержден 17 мая 1958 г. план работы СКБ и опытного завода по ракете 8К14. Составлен план-график разработки технической документации отделами СКБ-385. Был отработан и согласован с военным представительством состав эскизного проекта, который включал три группы документов: расчетно-техническую документацию, чертежно-техническую документацию и иллюстрационную документацию. Было подготовлено всего одиннадцать томов с расчетами, два тома, включавшие альбомы с основными чертежами по компоновке ракеты, а также иллюстрационные материалы (пояснительная записка, таблицы и графики, чертежи отдельных частей и агрегатов, плакаты со схемами стартовой и технической позиции и др.).

Проектным отделом СКБ-385 были проведены основные расчеты по изделию. Изучение материалов мемуарного характера, а также архивных документов фонда начальника ГРАУ позволяет частично установить привлекавшиеся для этого отделы конструкторов и их руководителей. Например,

---

<sup>20</sup> СКБ-385. КБ машиностроения, ГРЦ «КБ им. академика В.П. Макеева» / Сост. Р.Н. Канин, Н.Н. Тихонов; под общ. ред. В.Г. Дегтяря. М.: Военный парад, 2007. С. 56; *Бобрышев Ю.А.* Так рождался знаменитый «СКАД» // Двигатель. 2005. № 4 (40). С. 16.

<sup>21</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 284. Л. 4.

<sup>22</sup> *Бобрышев Ю.А.* Так рождался знаменитый «СКАД» // Двигатель. 2005. № 4 (40). С. 15.

<sup>23</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 289. Л. 25–31.



конструкторский отдел, возглавляемый А.И. Ялышевым, разрабатывал конструкторскую документацию на корпус изделия, а конструкторская группа Ю.А. Павлова и В.Г. Камшилова – проектировала хвостовой отсек. Воздушным редуктором занимались П.С. Кухтов и А.А. Пучков.

Пневмогидравлическую систему проектировал отдел Г.Б. Мочалова<sup>24</sup>. Кабели и отрывные электроразъемы разрабатывались группой, возглавляемой З.А. Ренжиной, и отделом О.П. Кирюшина. Разработкой системы аварийного подрыва ракеты (САПР) занимался Л.Н. Маслов. Конструкторская группа под руководством Е.В. Бушмина разрабатывала ТЗ на головные части (ГЧ). Инженеры конструкторского отдела, возглавляемого Г.А. Хоменей, создавали документацию для установки аппаратуры телеметрической системы. Разработкой ТЗ на принципиально новую систему управления, качественно отличающуюся от систем управления ранее созданных ракет, занимался конструкторский отдел Л.М. Косого.

В связи с тем, что основные элементы наземного стартового оборудования остались без изменений, то конструкторский отдел наземного стартового оборудования, возглавляемый Г.С. Перегудовым, являвшимся заместителем главного конструктора по летным испытаниям, начальниками групп в котором были В.Н. Топорков и В.В. Федорова, для эффективной и безопасной перегрузки ракеты спроектировал новую траверсу. Кроме того, было разработано новое топливное оборудование, которое на основе сведений о температуре горючего и окислителя позволяло максимально заправить ракету топливом и тем самым увеличить дальность стрельбы<sup>25</sup>.

Главный конструктор ракеты В.П. Макеев лично контролировал весь ход работы, подключаясь к решению проблем, возникавших в конструкторских отделах. По воспоминаниям Ю.А. Бобрышева, «при личном участии В.П. Макеева была решена задача по размещению торового баллона, над которой безуспешно трудилась несколько дней группа Г.Б. Мочалова. Главный конструктор предложил

---

<sup>24</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 289. Л. 59.

<sup>25</sup> Бобрышев Ю.А. Так рождался знаменитый «СКАД» // Двигатель. 2005. № 3 (39). С. 19–21.

разместить цилиндрические баллоны в свободном пространстве хвостового отсека»<sup>26</sup>.

Под руководством В.П. Макеева была разработана и утверждена отличавшаяся от тех, которые создавались в НИИ-88, принципиально новая компоновка ракеты: головная часть; изолированный приборный отсек, предназначенный для размещения приборов системы управления, АПР и источников питания; бак горючего; бак окислителя с проходящей внутри трубой подачи горючего, также являвшейся емкостью для пускового горючего ТГ-02; рама с двигателем; хвостовой отсек с пневмоблоком и укрепленными на хвостовой части рулевыми машинками, заимствованными у Р-5М<sup>27</sup>. В отличие от Р-11, баки горючего и окислителя поменяли местами. Все приборы системы управления было решено разместить в приборном отсеке, так как весь объем хвостового отсека поглощен баллонами.

ТЗ на разработку системы управления первым прошло этап согласования в НИИ-592 (СКБ-626) и НИИ-944. Однако к началу августа в конструктивной разработке ракеты 8К14 наметилось отставание от графика, так как технические задания на двигатель, комплекс наземного стартового оборудования, стартовый агрегат, систему прицеливания, газоструйные рули, головные части в специальном и фугасном снаряжении, направленные в июне соисполнителям, согласованы не были<sup>28</sup>.

Так, 14 августа 1958 г., после обсуждения коллективом ОКБ-3, протокол разногласий по ТЗ на двигатель, пневмогидравлическую и электрическую схемы ракеты был выслан в СКБ-385<sup>29</sup>. Курировавшее проект 4-е управление Начальника реактивного вооружения направило свои замечания по работе ДУ в адрес В.П. Макеева 15 августа того же года<sup>30</sup>. На отставание влияли выявленные при проведении стендовых испытаний технические проблемы, которые приводили к

---

<sup>26</sup> Бобрышев Ю.А. Так рождался знаменитый «СКАД» // Двигатель. 2005. № 4 (40). С. 11–16.

<sup>27</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 289. Л. 29.

<sup>28</sup> Из отчета представителя военной приемки М.В. Шорина, о конструкторской разработке изделия 8К14 в СКБ-385 ГКОТ, от 1 августа 1958 г. // ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 286. Л. 16.

<sup>29</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 289. Л. 7–8.

<sup>30</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 289. Л. 6–11.

отказам и взрывам двигателя СЗ.42<sup>31</sup>. Техническое задание на рулевые машинки прошло этап согласования с НИИ-592 и ОКБ-1 только 29 августа 1958 г.<sup>32</sup>

После долгой и напряженной работы была согласована конструкция пневмогидравлической системы и способа хранения пускового горючего. Хранение пускового горючего предполагалось без разделительной мембраны, за счет заправки его непосредственно перед стартом в вертикально установленную ракету путем выдавливания основного компонента из трубы в бак<sup>33</sup>.

В августе 1958 г. состоялось техническое совещание представителей НИИ-229 и СКБ-385 по вопросам проектирования комплекса агрегатов наземного оборудования 8К14. Отдел наземного оборудования НИИ-229 представлял М.В. Сухопалько, от СКБ-385 на совещании присутствовали Г.С. Перегудов, Ю.А. Бобрышев, В.Н. Топорков, В.В. Федорова. В ходе совещания были согласованы параметры агрегатов наземного стартового оборудования, в целях ускорения работы была скоординирована выдача предприятиям соисполнителям ТЗ на доработку ряда агрегатов<sup>34</sup>.

Следует подчеркнуть, что все ТЗ на разработку элементов ракеты и конструкторскую документацию коллектив СКБ-385 был обязан согласовывать с военными представителями Управления НРВ: В.И. Щеуловым и И.В. Шеймовым, а также с представителями ГАУ: В.Ф. Морозовым, В.С. Кузнецовым, П.В. Захаровым и др. Военную приемку при СКБ-385 возглавлял районный инженер инженер-полковник П.И. Данько<sup>35</sup>.

В ходе работы над ракетой 8К14 в кооперацию по ее созданию вовлекались новые промышленные предприятия. Так, в соответствии с Постановлением Совета Министров СССР № 1004-477 от 28 августа 1958 г. завод № 235 Удмуртского СНХ г. Воткинск (ВМЗ директор В.А. Земцов, главный конструктор В.Я. Тохунц, с 1961 г. Е.Д. Раков) был подключен к работе по ракете. При этом на заводе

---

<sup>31</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 289. Л. 11–12.

<sup>32</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 284. Л. 140.

<sup>33</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 289. Л.25–31.

<sup>34</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 284. Л. 13–14.

<sup>35</sup> Бобрышев Ю.А. Так родился знаменитый «СКАД» // Двигатель. 2005. № 4 (40). С. 11–16.

предполагалось как изготовление отдельных узлов и агрегатов, так и опытная отработка целых элементов, включая и отработку технической документации. Решением Комиссии Президиума Совета Министров СССР по военно-промышленным вопросам от 20 ноября 1958 г. № 92 был утвержден план взаимных поставок по изделию 8К14. В феврале 1959 г. было принято решение возложить на ВМЗ выпуск партии ракет Р-17, предназначенной для проведения второго этапа ЛКИ<sup>36</sup>.

Исследование показывает, что В.П. Макееву постоянно требовалось решать проблемные вопросы со смежными предприятиями, на что нужно было дополнительное время. Так, в изделии планировалось использовать газоструйные графитовые рули с защитным покрытием, созданным путем силицирования поверхности. Технология силицирования графита была разработана Киевским институтом металлокерамики и специальных сплавов (директор И.Н. Францевич) и заключалась в обработке пористого графита в кремниевой засыпке при температуре 1800-2200 °С. В результате такой обработки получался высокотехнологичный композитный материал, обладавший необычайно высокой износостойкостью и способностью выдерживать механические нагрузки в сочетании со свойственной графиту термостойкостью и стойкостью к окислению при огромных температурах и другими свойствами.

В соответствии с Постановлением Совета Министров СССР от 1 апреля 1958 г. задача создания газоструйных рулей была возложена на Московский электродный завод (МЭЗ) Московского городского Совета народного хозяйства (МГСНХ), возглавляемый директором С.Е. Вяткиным<sup>37</sup>. Однако при согласовании технического задания на их производство выяснилось, что завод был специализирован на выпуск только чистого искусственного графита, применявшегося в атомной промышленности. Технология силицирования МЭЗ не осваивалась, так как производство силицированного графита считалось не

---

<sup>36</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 320. Л. 96.

<sup>37</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 289. Л. 17–18.

совместимым с выпуском продукции из чистого графита и, как следствие, завод не имел специального оборудования<sup>38</sup>.

В связи с отсутствием альтернативных производственных мощностей СКБ-385 было вынуждено уточнить техническое задание на разработку газоструйных рулей к изделию Р-17, сохранив за МЭЗ только ту часть, которая касалась изготовления графитовых рулей без покрытия. Для проведения первого этапа ЛКИ было принято решение использовать графитовые рули без защитного покрытия. Окончательное согласование ТЗ на разработку газоструйных рулей состоялась лишь 17 апреля 1959 г.<sup>39</sup>

Следует подчеркнуть, что развитие ракетной техники вывело задачу по созданию новых композитных материалов для высоко-температурных узлов ракет в разряд государственных<sup>40</sup>, и МГСНХ был инициирован вопрос перед Правительством по развертыванию мощностей для их производства. Постановлением Совета Министров СССР от 1 октября 1960 г. № 1505-181 для всестороннего изучения и разработки специальных видов углеродных материалов и изделий из них, внедрения их в серийное производство, координации научно-исследовательских и проектно-конструкторских работ заводов и организаций РСФСР в Москве был создан НИИ «Графит»<sup>41</sup>, а также развернуты производства в Москве и Челябинске.

Межведомственная несогласованность приводила к длительной и зачастую безрезультатной переписке между конструкторским бюро и предприятиями изготовителями, пагубно отражалась на всем процессе создания ракеты, необоснованно затягивала время, отодвигала начало ЛКИ на неопределенный срок.

Защита эскизного проекта по ракете в 1-м Управлении НТК ГАУ состоялась

---

<sup>38</sup> Вопрос силицирования графита на МЭЗ рассматривался в 1957 г. комиссией при Спец. комитете СМ СССР. Комиссия под руководством академика А.П. Александрова пришла к заключению, что производство силицированного графита не совместимо с выпуском продукции из чистого графита. Заключение комиссии от 1 ноября 1957 г. № 1589/04. / Из переписки заместителя Председателя МГСНХ В.П. Микитюка с заместителем Председателя ГКОТ Совета Министров СССР Л.А. Гришиным // ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 289. Л. 21–22.

<sup>39</sup> ЦАМО РФ. Оп. 836698. Д. 320. Л. 174.

<sup>40</sup> Силицированный графит применялся для производства сопел для РДТТ, газоструйных рулей для ЖРД и др. // ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 289. Л. 22.

<sup>41</sup> Научно-исследовательскому институту конструкционных материалов на основе графита – 55 лет. Сборник статей. М.: Научные технологии, 2015. С. 4.

12 декабря 1958 г. Несмотря на то, что к моменту защиты в ГАУ не поступили проектные материалы от НИИ-6 ГКОТ по головной части в обычном снаряжении, от ОКБТ ЛКЗ – по стартовому агрегату, от КБ-1 и КБ-25 МСМ – по специальному заряду и комплекту электроавтоматики, от СКБ-885 ГКРЭ – по неконтактному взрывателю, Заключение по результатам защиты эскизного проекта было утверждено заместителем начальника ГАУ генерал-полковником инженерно-технической службы С.А. Сорокиным 30 декабря 1958 г. и 13 января 1959 г. направлено для ознакомления начальнику ГЦП генерал-полковнику артиллерии В.И. Вознюку, а также в комиссию Президиума Совета Министров СССР по военно-промышленным вопросам Г.Я. Пашкову<sup>42</sup>.

По своим летно-техническим характеристикам ракета 8К14 удовлетворяла тактико-техническим требованиям Министерства обороны № Т-00239, за исключением расчетного значения величины рассеивания по направлению при пусках ракет на минимальную дальность, которая составляла  $\pm 1,4$  км, вместо установленных ТТТ  $\pm 1,2$  км.

В целом, СКБ-385 была проделана большая работа по разработке эскизного проекта комплекса ракеты 8К14, в результате которой была разработана новая ракета, превосходившая по тактико-техническим характеристикам ранее принятые на вооружение ракеты данного класса.

Изучение документов переписки СКБ-385 с АНТК ГАУ, а также материалов эскизного проекта ракеты 8К14, находящихся на хранении в ЦАМО РФ<sup>43</sup>, показывает, что создание эскизного проекта на основе конструктивных решений, применявшихся в ракетах 8А61 и 8К11, использование узлов и агрегатов от этих ракет давало возможность отказаться от слабых в инженерном отношении схемно-конструктивных решений и еще на этапе проектирования заменить недостаточно надежные элементы применявшиеся в созданных ранее ракетах.

По мнению диссертанта такой подход к созданию новой ракеты позволял существенно сократить сроки ее разработки, снизить себестоимость производства,

---

<sup>42</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 320. Л. 18–20.

<sup>43</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 320. Л. 21–59.

способствовал повышению надежности разрабатываемого изделия<sup>44</sup>.

Кроме того, применение насосной системой подачи топлива вместо вытеснительной, основывающейся на использовании ЖАД, значительно повышало работоспособность всей двигательной установки. В результате такого решения баки ракеты были разгружены, а для их изготовления не требовалось применять высокопрочные материалы.

Наличие в ракете изолированного приборного отсека, располагавшегося между головной частью и баком горючего, создавало благоприятные условия для работы приборов системы управления и АПР, за счет уменьшения вибрационных нагрузок, делало более комфортной технологическую сборку и эксплуатацию ракеты.

Расположение рулевых машинок на днище хвостового отсека, а не на сопле двигателя, снижало вибрационные нагрузки и, как следствие, делало работу рулевого агрегата и автомата стабилизации безаварийной и более эффективной.

Размещение бака для горючего в передней части ракеты позволяло использовать емкость заборного трубопровода этого бака под пусковое горючее, а также повышало устойчивость и стабилизацию ракеты на траектории полета<sup>45</sup>.

Система управления обеспечивала управление полетом ракеты на активном участке траектории. Система управления включала приборное оборудование ракеты, а также испытательно-пусковую аппаратуру, входившую в состав стартового агрегата, машину горизонтальных испытаний с комплектом испытательной аппаратуры и машину автономных испытаний для проверки бортовых приборов.

Система управления ракеты 8К14 по схемным, конструкторским решениям и приборному составу имела ряд преимуществ перед системами управления ракет оперативно-тактического назначения, принятыми на вооружение ранее. Так,

---

<sup>44</sup> *Титов А.А.* Уникальные технические решения советских инженеров в процессе создания ракетного вооружения оперативно-тактического и тактического назначения (1960-е годы) / А.А. Титов // Альманах «Казачество». 2022. № 58(1). С. 80-93

<sup>45</sup> *Титов А.А.* Уникальные технические решения советских инженеров в процессе создания ракетного вооружения оперативно-тактического и тактического назначения (1960-е годы) / А.А. Титов // Альманах «Казачество». 2022. № 58(1). С. 80-93.

применение в качестве прибора управления дальностью полета гироскопического интегратора продольных ускорений (разработки НИИ-944), вместо электролитического интегратора, применявшегося ранее на всех ракетах оперативно-тактического назначения, позволяло уменьшить инструментальную погрешность до 0,08 %. Кроме того, гироскопический интегратор обладал более высокой надежностью работы в условиях полета и длительного хранения, имел более высокие технические характеристики.

Применение в системе управления автономного метода управления боковым движением изделия и использование в качестве автомата бокового движения гироскопического интегратора боковых ускорений, по сравнению с системой боковой радиокоррекции (Р-2), позволили повысить надежность и простоту эксплуатации.

Дублирование основных элементов и командных цепей, наряду с применением самых современных на тот период и высококачественных материалов, существенно повышало надежность системы управления. Введение обратной связи в канал связи счетно-решающего прибора и рулевой машинки повысило стабильность характеристик автомата стабилизации при изменении внешних условий, обеспечило уменьшение случаев запаздывания системы.

Применение в качестве первичного источника электропитания бортовой ампульной батареи сокращало время для подготовки ракеты перед стартом.

Заслуживает положительной оценки тот факт, что выбор технических решений проводился путем рассмотрения и сравнительной оценки различных вариантов конструкции тех или иных агрегатов. Например, на основании такого анализа были выбраны варианты схемы автоматики двигателя, способа измерения сопротивления пиропатронов, конструкция счетно-решающего прибора и т.д.<sup>46</sup>

Следует отметить, что коллективу ОКБ-3 в процессе доработки двигателя СЗ.42 не удалось устранить значительное количество недостатков. В ходе испытаний при отрицательных температурах конструкция камеры сгорания не

---

<sup>46</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 320. Л. 38.



обеспечивала надежную работу двигателя<sup>47</sup>. В декабре 1958 г. произошло событие, которое повлияло на дальнейшую разработку ракеты 8К14. Разрабатывавшее двигатель СЗ.42Т (8Д512) ОКБ-3 было включено в состав ОКБ-2 НИИ-88, которым руководил А.М. Исаев. Часть коллектива во главе с Д.Д. Севруком вернулась в ОКБ-456 (г. Химки). После прекращения деятельности ОКБ-3, работы по устранению недостатков двигателя 8Д512 практически полностью прекратились<sup>48</sup>.

ГАУ через комиссию Президиума Совета Министров СССР по военно-промышленным вопросам потребовал от ОКБ-2 максимально ускорить доработку двигателя, но принятие конструкторским бюро меры по обеспечению надежной работоспособности двигателя СЗ.42Т (8Д512) не дали положительных результатов. В результате в ОКБ-2 было принято решение создавать для ракеты 8К14 новый двигатель. Обоснование данного решения было изложено в письме главного конструктора А.М. Исаева № 2/2396сс от 10 июля 1959 г. в адрес председателя ГКОТ К.Н. Руднева. К письму прилагался график отработки нового двигателя С5.2<sup>49</sup>.

Разработанный двигатель существенно отличался от предыдущих в первую очередь упрощённой схемой, что позволило снизить вес на 20–25 кг. и повысить удельную тягу на 5–7 единиц<sup>50</sup>.

В соответствии с Постановлением Совета Министров СССР от 1 апреля 1958 г. № 378-181 ЛКИ должны были пройти в два этапа: первый этап (10 ракет) – июнь–июль 1959 г., второй (15 ракет) – январь–февраль 1960 г. Пристрелочные и зачетные испытания, назначенные на май – июнь 1960 г., должны были включать пуски 20 ракет. Однако Постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР № 1429-696 от 31 декабря 1959 г. была поставлена задача ускорить работы по ракете Р-17 и завершить ЛКИ в 1959 г.<sup>51</sup>

Подготовка опытного производства к выпуску серии ракет 8К14 для первого

---

<sup>47</sup> Из отчета по испытаниям двигателя СЗ.42Т от 1 октября 1959 г. // ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 324. Л. 18.

<sup>48</sup> Из донесения военпреда ГАУ при СКБ-385, инженер-полковника П.И. Данько от 7 января 1959 г. // ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 320. Л. 13–14.

<sup>49</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 329. Л.107–124.

<sup>50</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д.329. Л. 111–113.

<sup>51</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 329. Л. 145.

этапа ЛКИ велась медленно. По состоянию на 31 декабря 1958 г. были изготовлены только детали и узлы на корпус, приборного отсека. Лишь в январе 1959 г. коллектив конструкторов СКБ-385 приступил к разработке рабочей технической документации. Высокая надежность и мобильность, предъявляемая тактико-техническим заданием на ракету, а также короткие сроки на ее разработку требовали тщательной разработки документации. Поэтому руководство СКБ-385 обратилось к командованию ГЦП МО (Капустин Яр) с просьбой откомандировать офицеров ГЦП в СКБ-385 для оказания помощи и рассмотрения технической документации на ракету Р-17<sup>52</sup>.

В результате к февралю 1959 г. отставание от плана по основным этапам работ составляло уже 3–4 месяца<sup>53</sup>. Изучение материалов переписки представителей военной приемки, АНТК ГАУ с Государственным комитетом по оборонной технике, показывает, что инициированная ГАУ проверка состояния разработки ракетного комплекса Р-17 в СКБ-385 (Е.А. Гульянц, В.П. Макеев), а также на предприятиях смежного производства выявила наличие проблем в вопросах организации производства как ракет, так и элементов наземного стартового оборудования. К 1 марта 1959 г. полностью была отработана только техническая документация, наметилось серьезное отставание от намеченного плана в вопросах разработки ракеты<sup>54</sup>.

В целом комиссией отмечалось, что в СКБ-385 работа по подготовке производства узлов и агрегатов изделия велась весьма медленно. Осуществлялось изготовление только макетов ракеты и некоторых узлов для внутриводской отработки. Изготовлению изделий 8К14 препятствовала загрузка опытного завода № 385 (А.А. Дементьев) изготовлением серийных изделий Р-11М (8К11) и 8А61ФМ (Р-11ФМ), а также маломощность экспериментального цеха.

Переданный в состав СКБ-385 в августе 1958 г. завод № 66 к марту 1959 г. был подключен к работе по основной тематике СКБ-385 лишь частично, так

---

<sup>52</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 320. Л. 11–12.

<sup>53</sup> Из письма председателю Госкомитета СМ СССР К.Н. Рудневу.

<sup>54</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 320. Л. 108.

как около 4,5 тысяч кв.м. площадей этого завода не были задействованы в производстве из-за отсутствия необходимого станочного оборудования.

Опытное производство завода № 385 было не обеспечено 2-миллиметровой листовой сталью марки ЭИ-811, необходимой для изготовления баковых отсеков, что задерживало отработку двигательной установки и изделия в целом. Как следствие, ОКБ-2 НИИ-88 (А.М. Исаев) по состоянию на март 1959 г. не закончило стендовую отработку двигателя СЗ.42 (плановый срок – сентябрь 1958 г.). После ликвидации ОКБ-3 НИИ-88 и передачи всех материалов по отработке двигателя в ОКБ-2 должного внимания этому заказу со стороны ОКБ-2 не уделялось.

Несмотря на решение Комиссии по военно-промышленным вопросам (ВПК) от 20 ноября 1958 г. № 92, завод № 586 в 1958 г. и в начале 1959 г. сорвал изготовление и поставку двигателей для стендовых испытаний и первого этапа ЛКИ.

Установленный Госкомитетом по оборонной технике порядок изготовления двигателей СЗ.42 (завод № 586 поставляет узлы и агрегаты, а ОКБ-2 производит общую сборку) являлся неэффективным, так как приводил к потере времени и понижал качество материальной части.

План работ по созданию комплекса наземного оборудования был не согласован Госкомитетом по оборонной технике с организациями промышленности и не представлен на утверждение в Комиссию по военно-промышленным вопросам. Отсутствие этого плана вызывало серьезные трудности в размещении заказов на проектирование и изготовление агрегатов наземного оборудования, так как не были определены исполнители работ, что могло привести к невыполнению графика поставки указанного оборудования для испытаний изделия 8К14.

Увеличение сроков проведения работ обуславливалось и другими причинами. Так, НИИ-944 (В.И. Кузнецов, Д.К. Радкевич) и завод № 706 ГКСД (К.И. Михайлов) не поставили гироприборы (срок – январь 1959 г.). Сборка первых комплектов гироприборов началась только в марте 1959 г.

ОКБТ ЛКЗ не завершило проектирование стартового агрегата (объект 810) для изделия 8К14. Задержка с выдачей документации на производство угрожала

срывом изготовления стартового агрегата в сроки (апрель 1959 г.), установленные Решением ВПК от 20 ноября 1958 г. № 92.

НИИ-6 ГКОТ по состоянию на март 1959 г. не представил эскизный проект по головной части в обычном снаряжении (срок – сентябрь 1958 г.), несмотря на неоднократные требования как со стороны ГАУ, так и со стороны СКБ-385. Отсутствие проектных материалов НИИ-6 задерживало конструкторскую разработку головного отсека в СКБ-385. В ходе защиты эскизного проекта материалы по головной части (8Ф44) в обычном снаряжении практически не рассматривались<sup>55</sup>.

В целом можно сделать вывод, что план изготовления и поставки изделий и комплектующих элементов, необходимых для опытной отработки ракеты 8К14, утвержденный решением ВПК от 20 ноября 1958 г. № 92, по предприятиям ГКОТ не выполнялся. Из анализа хода разработки изделия 8К14 следует, что по основным этапам работ в СКБ-385 и ОКБ-2 имело место отставание от сроков, определенных Правительством, примерно на полгода.

По мнению диссертанта, сложившаяся ситуация была обусловлена передачей дел по ракете 8К14 из Управления НРВ в ГАУ, что повлекло снижение контроля за ходом разработки ракеты, ликвидацией ОКБ-3, создававшего двигатель для ракеты, отсутствием должного контроля за производством ракет со стороны ГКОТ, низкими возможностями опытного производства СКБ-385 и его загруженностью выполнением серийных заказов по ракетам Р-11, Р-11М и Р-11ФМ, а также другими факторами.

В апреле 1959 г. ГАУ директивой № 574350с от 14 апреля 1959 г. усилило контроль за разработкой изделия, увеличив численность военных представительств при НИИ и конструкторских бюро, работавших по вопросам создания ракеты Р-17<sup>56</sup>.

В целях обеспечения выполнения плана создания ракеты 8К14 12 июня 1959 г. вышло Постановление № 633-284, после которого все усилия ВПК

---

<sup>55</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 329. Л. 159–161.

<sup>56</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 329. Л. 120–122.

сосредоточила на изготовлении изделий 8К14 для всех видов испытаний, а также на развертывании серийного выпуска этих ракет на заводе № 235 Удмуртского СХЗ. Завод № 385 был частично освобожден от изготовления опытных изделий, передав заводу № 235 (г. Воткинск) изготовление большей части двигательных установок (четырёх из семи) для стендовых испытаний и всех изделий для проведения ЛКИ.

На ВМЗ была направлена группа конструкторов, в задачу которых входило оказать практическую помощь в развертывании выпуска ракет Р-17. Общее руководство группой осуществлял Ю.А. Бобрышев. В группу входили: В.И. Матузов, Л.В. Малетина, Ю.В. Чепуров, М.Е. Меланина и др. Всего 11 специалистов по различным направлениям<sup>57</sup>. В целом принятые меры позволили СКБ-385 провести важные мероприятия по подготовке к первому этапу ЛКИ<sup>58</sup>.

Для окончательного решения вопроса о целесообразности дальнейшей разработки двигателя СЗ.42Т была создана комиссия под председательством доктора технических наук А.Н. Ваничева (НИИ-1 ГКАТ), которой надлежало провести научно-техническую экспертизу работоспособности двигателя. Комиссия признала нецелесообразной дальнейшую отработку двигателя СЗ.42Т и вышла с предложением по установке на ракету Р-17 нового двигателя С5.2, разработки ОКБ-2. При этом комиссия посчитала возможным использовать двигатель СЗ.42Т на первом этапе ЛКИ<sup>59</sup>.

Комплект агрегатов наземного стартового оборудования был спроектирован НИИ-229 МОМ ГКОТ, под руководством главного конструктора Г.М. Табакова, с учетом требований Постановления Совета Министров СССР от 1 апреля 1958 г. Стартовое оборудование Р-17 было максимально унифицировано с оборудованием ракет, созданных ранее<sup>60</sup>.

Впервые в практике отечественного ракетостроения для новой ракеты оперативно-тактического назначения параллельно создавалось два варианта

---

<sup>57</sup> Бобрышев Ю.А. Так рождался знаменитый «СКАД» // Двигатель. 2005. № 4 (40). С. 11–16.

<sup>58</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 329. Л. 136.

<sup>59</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 329. Л. 165.

<sup>60</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 284. С. 102–103.

пусковой установки на колесном и гусеничном ходу. Артиллерийская часть пусковых установок была идентичной и состояла из стрелы, гидравлической системы подъема, пускового стола, системы предстартового обслуживания и проверочно-пусковой аппаратуры<sup>61</sup>.

Гусеничный вариант пусковой установки, получивший индекс 2П19 создавало ОКБТ ЛКЗ под руководством главного конструктора Ж.Я. Котина, заместителя В.Н. Курина. Пусковая установка была установлена на базе шасси тяжелой САУ ИСУ-152К. Ведущим конструктором выступил К.Н. Ильин, начальником отдела – Г.Ю. Ханин.

Создание пусковой установки 2П20 на колесном ходу было поручено ЦКБ ТМ завода «Подъемник» (начальник и главный конструктор Н.А. Кривошеин, заместитель Н.С. Лейкин). Вследствие того, что колесный стартовый агрегат обладал рядом преимуществ перед гусеничным, то он считался основным. Вместе с тем колесный стартовый агрегат не выдержал испытаний и был отправлен на доработку. Доработка продолжалась до 1967 г., после чего он был принят на вооружение под обозначением 9П117<sup>62</sup>.

Для проведения ЛКИ приказом Председателя ГКОТ № 415сс от 31 октября 1959 г. была назначена комиссия: председатель Ш.И. Боксар – заместитель главного конструктора СКБ-385, заместители председателя комиссии – Ю.А. Бобрышев и Н.А. Семихатов<sup>63</sup>.

Этап ЛКИ прошел в период с ноября 1959 г. по февраль 1960 г. В ходе испытаний было произведено семь пусков ракет, в том числе на дальность 240 км – пять пусков, остальные – на дальность 56 км. В целом этапом ЛКИ была подтверждена работоспособность конструкции ракеты в полете<sup>64</sup>.

Учитывая возникшие перед промышленностью проблемы, в целях экономии времени ВПК согласовало с Министерством обороны проведение совместных

---

<sup>61</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 439. Л. 58-59.

<sup>62</sup> *Титов А.А.* Уникальные технические решения советских инженеров в процессе создания ракетного вооружения оперативно-тактического и тактического назначения (1960-е годы) / А.А. Титов // Альманах «Казачество». 2022. № 58(1). С. 80–93.

<sup>63</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 329. Л. 164.

<sup>64</sup> Справки доклад по ЛКИ // ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д.329. Л. 138-140, 145–146.

(министерство обороны и министерство оборонной промышленности) испытаний ракеты 8К14 и комплекса наземного стартового оборудования. На основании Решения ВПК от 28 апреля 1960 г. № 56 испытания надлежало проводить по программе, утвержденной Главнокомандующим Сухопутными войсками и председателем ГКОТ, председателем ГКРЭ, заместителем министра среднего машиностроения и заместителем Председателя Государственного комитета по судостроению.

Испытания проводились на ГЦП (Капустин Яр) в период с августа 1960 г. по август 1961 г. Государственной комиссией, назначенной Решением ВПК от 31 мая 1960 г. № 72. Председателем комиссии был назначен начальник Военной артиллерийской академии (ВАА), дислоцировавшейся в Ленинграде, генерал-полковник артиллерии В.С. Коробченко.

В целях качественного и быстрого освоения новой ракетной техники, поступающей на вооружение РВиА Сухопутных войск, решением командующего РВиА маршала артиллерии С.С. Варенцова из офицеров ВАА была создана научно-исследовательская группа в количестве 13 человек, допущенная приказом начальника ГАУ к испытаниям. Возглавил группу начальник учебного отдела академии, полковник П.Е. Жердев<sup>65</sup>. Присутствуя при подготовке и пусках, члены группы смогли детально изучить изделие, увидели все отличия и преимущества перед созданными ранее ракетами. Опыт, полученный комиссией в процессе испытаний, позволил организовать обучение офицеров-ракетчиков на командно-инженерном факультете академии порядку и правилам эксплуатации нового ракетного комплекса<sup>66</sup>.

Представленные на совместные испытания ракеты существенно отличались от ракет, отстрелянных на этапе ЛКИ, а именно: двигатель С3.42Т был заменен новым двигателем С5.2, система управления в части схемно-конструкторских решений и расположения приборов существенно отличалась от системы управления ракет, представленных на этап ЛКИ. Необходимо подчеркнуть, что на

---

<sup>65</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 496. Л. 84–85.

<sup>66</sup> Бобрышев Ю.А. Так родился знаменитый «СКАД» // Двигатель. 2005. № 5 (41). С. 11–12.

этапе ЛКИ комплекс агрегатов наземного стартового оборудования практически не испытывался<sup>67</sup>.

В ходе испытаний было произведено 30 пусков ракет, в том числе 28 пусков на дальность 50–270 км и два пуска на дальность 300 км. Испытания показали, что тактико-технические характеристики ракеты 8К14 полностью соответствовали тактико-техническому заданию, выданному на начальной стадии разработки ракеты. Кроме того, ракеты подверглись проверке в процессе перевозки по железным, шоссейным и грунтовым дорогам общей протяженностью 17000 км<sup>68</sup>.

Однако имели место и аварийные ситуации. Так, по воспоминаниям ведущего конструктора ракеты Ю.А. Бобрышева, в ходе транспортных испытаний по перевозке ракеты гусеничная пусковая установка не смогла преодолеть довольно сложный участок испытательной трассы и провалилась в воронку. При этом, головная часть ракеты весом 700 кг оторвалась по шпангоуту приборного отсека и упала на ограждение стрелы<sup>69</sup>.

Второй случай произошел 5 января 1961 г. При транспортировке не заправленного изделия 8К14 с головной частью 8Ф44 на транспортной тележке по грунтовой дороге, произошел разрыв стыковочного шпангоута приборного отсека с баком, в результате головная часть своим конусом упала на ограждение тележки<sup>70</sup>.

Аварийные ситуации вскрыли необходимость внесения конструктивных изменений. Вместе с тем, возврат уже изготовленной партии ракет на доработку и внесение изменений в их конструкцию грозил переносом испытаний на неопределенное время. В результате, главным конструктором В.П. Макеевым было принято решение не вносить изменения в конструктивную схему ракет, а ввести третью опору на пусковой установке и на транспортной тележке. Приложенное В.П. Макеевым решение было поддержано разработчиками стартового агрегата и

---

<sup>67</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 555. Л. 160–162.

<sup>68</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 496. Л. 52.

<sup>69</sup> Бобрышев Ю.А. Так родился знаменитый «СКАД» // Двигатель. 2005. № 5 (41). С. 13–14.

<sup>70</sup> Из акта осмотра обрыва шпангоута учебного изделия от 5 января 1961 г. // ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 496. Л. 95–96.



наземного оборудования. В течение месяца пусковые установки и транспортные тележки были доработаны<sup>71</sup>.

Следует отметить, что в ходе совместных испытаний был полностью осуществлен переход от ракет, имеющих элементы опытного производства (двигатели ОКБ-2, приборы системы управления НИИ-592 и т.д), на ракеты, полностью собранные на заводах серийного производства<sup>72</sup>.

Постановлением Совета Министров СССР от 24 марта 1962 г. № 284-136 комплекс 9К72 с ракетой оперативно-тактического назначения 8К14 (Р-17) был принят на вооружение Советской армии. Постановлением было предусмотрено продолжить работы по увеличению мощности боевой части в специальном снаряжении, а также по созданию пусковой установки на колесном шасси высокой проходимости.

Таким образом, ракета 8К14 (Р-17) и комплект наземного стартового оборудования к ней создавались с учетом имевшихся наработок и использованием элементной базы ракет 8А61 (Р-11), 8А61ФМ (Р-11ФМ) и 8К11 (Р-11М). Несмотря на это в ходе создания ракеты применялись принципиально новые опытно-конструкторские решения и передовые технологии создания материалов, к которым следует отнести технологию силицирования графитовых газоструйных рулей, которая является инновационным процессом создания конструкционных материалов. Как следствие, советскими конструкторами была создана простая в конструктивном отношении, но с высоким коэффициентом надежности оперативно-тактическая ракета. В целом весь комплекс прошел этап разработки, путь от сборки на опытном до внедрения на серийное производство, этапы испытаний всего за 3 года и 11 месяцев<sup>73</sup>.

Ракета качественно отличалась от созданных ранее баллистических управляемых ракет, так как создавалась для ракетных войск Сухопутных войск с

---

<sup>71</sup> Бобрышев Ю.А. Так рождался знаменитый «СКАД» // Двигатель. 2005. № 5 (41). С. 13–14.

<sup>72</sup> Бобрышев Ю.А. Так рождался знаменитый «СКАД» // Двигатель. 2005. № 5 (41). С. 13–14.

<sup>73</sup> Титов А.А. Уникальные технические решения советских инженеров в процессе создания ракетного вооружения оперативно-тактического и тактического назначения (1960-е годы) / А.А. Титов // Альманах «Казачество». 2022. № 58(1). С. 80–93.

учетом наработанного опыта эксплуатации в войсках ранее созданных образцов. Дальность пуска ракеты, вопреки увеличению массы до 5860 кг, была повышена почти в два раза и составляла 300 км. Достичь этого удалось благодаря установке на ракету легкого, но более мощного ЖРД, увеличению запаса топлива путем снижения веса топливных баков, а также снижения массы бортовой системы управления.

Следует отметить, что значительным фактором влияния на процесс создания ракеты стала передача всех научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по ракетам оперативно-тактического назначения из УНРВ в ведение 1-го Управления АНТК ГАУ. С целью повышения контроля за производством элементов для создания ракет впервые в истории отечественного ракетостроения была проведена централизация управления военными представительствами при заводах, относившихся к различным военным ведомствам (УНРВ, ГАУ, ВМФ)<sup>74</sup>.

В ходе разработки ракеты перед промышленностью возникли проблемы, связанные с отработкой нового двигателя и освоением производства ракеты и ее элементов на серийных заводах, которые отодвинули сроки принятия ракеты на вооружение. На этапе проектирования изделия все научно-исследовательские работы впервые были объединены в единый комплекс. Этот шаг стал важной вехой по применению системного подхода в области создания ракетной техники.

Необходимо подчеркнуть, что после создания ракеты Р-17 задача повышения боевых свойств баллистических ракет оперативно-тактического назначения поднялась на более высокий уровень. Решением ВПК от 14 августа 1963 г. перед отраслью были поставлены задачи: увеличить дальность пуска ракеты Р-17 до 500–600 км, повысить сроки хранения ракет. Выполнение этих задач позволяло превзойти боевые характеристики ракет MGM-29 «Сержант» и MGM-31А «Першинг-1», созданных американскими инженерами. Благодаря эффективно налаженной проектной деятельности отечественной промышленности удалось

---

<sup>74</sup> *Титов А.А.* Уникальные технические решения советских инженеров в процессе создания ракетного вооружения оперативно-тактического и тактического назначения (1960-е годы) / А.А. Титов // Альманах «Казачество». 2022. № 58(1). С. 80–93.

добиться в этом направлении высоких результатов и вывести на испытания модернизированную ракету Р-17М «Эльбрус». Однако применение в ракетостроении РДТТ, использующих смесевые твердые топлива, повлияло на прекращение работ по дальнейшему развитию баллистических ракет с ЖРД.

**Тактический ракетный комплекс 9К52 «Луна-М».** В середине 1960-х годов для достижения успеха в операции (бою) решающее значение имело надежное поражение противостоящей группировки противника. Считалось, что главным средством достижения этого успеха являются баллистические ракеты тактического назначения, оснащенные ядерными боевыми частями.

Вместе с тем, имея сведения о боевых свойствах советских ТРК, противник старался увеличить глубину и фронт расположения своих войск, принимал меры к модернизации своих тактических баллистических ракет, навязывая советским конструкторам борьбу за дальность пуска. Как следствие, максимальная дальность пуска тактических ракет с учетом удаления района сосредоточения их подразделений от линии боевого соприкосновения должна была составлять 60–70 км, так как 70–80% объектов противника было эшелонировано на глубину на 40–50 км. Несмотря на то что имевший высокие боевые характеристики ТРК 2К6 «Луна» был принят на вооружении ракетных войск Сухопутных войск в 1961 г., уже к исходу 1962 г. этот комплекс был не способен достигнуть своими ракетами требуемой дальности<sup>75</sup>. Потребность улучшения основных ТТХ состоявшего на вооружении ТРК стала основной причиной создания нового, высококомобильного, полностью автономного комплекса тактического назначения, который мог наносить удары на дальностях от 8 до 70 км.

На основании Постановления ЦК КПСС и Совета Министров СССР № 247-104 от 16 марта 1961 г. отечественная промышленность приступила к выполнению задания по созданию нового комплекса на колесном шасси высокой проходимости. В процессе проектирования и испытаний новой ракеты, получившей индекс 9М21, советская конструкторская мысль широко использовала опыт, полученный в ходе

---

<sup>75</sup> Дальность пуска ТРК 2К6 «Луна» ракетой ЗР10 составляла 32 км, а ракетой ЗР9 – 45 км.

создания ракет для систем ТРА 2П1 «Марс», 2П4 «Филин» и первого ТРК 2К6 «Луна».

Ракета 9М21 «Луна-М» создавалась в нескольких вариантах: 9М21Ф с осколочно-фугасной боевой частью, 9М21Б и 9М21Б1 с головными частями в специальном снаряжении, агитационные 9М21Д, 9М21Е и 9М21Е1 боевые части с весовым эквивалентом. В дополнение к имевшемуся боекомплекту, в соответствии с Постановлением Совета Министров СССР № 799-399 от 4 августа 1964 г., была создана ракета 9М21К с осколочной боевой частью кассетного типа<sup>76</sup>. Создание широкой линейки боевых частей позволяло выполнять большой спектр задач по огневому поражению и ЯПП, способствовало повышению боевых качеств ракет и всего комплекса в целом. Создание более легких боевых частей положительно повлияло на стартовый вес ракеты. Самые интересные технические решения, применявшиеся при разработке боевых частей, впоследствии были использованы для создания аналогичных элементов оперативно-тактических ракет.

Все варианты изделий имели идентичную ракетную часть, которая состояла из трех двигателей (маршевого, стартового и двигателя проворота) и отсека с электрооборудованием. Сравнительный анализ конструктивных особенностей ракет ЗР9 (ЗР10) и 9М21 показывает, что РДТТ более ранних моделей ракет состоял из двух камер, последовательно соединенных переходным конусом. Камеры создавались способом обточки и расточки заготовок из металлических труб. Диаметр боевой части ракет ЗР9 и ЗР10 был на 185 мм больше, чем диаметр РДТТ, который составлял 415 мм. В ракете 9М21 маршевый двигатель 9Д19 был однокамерным и выполненным в диаметре боевой части 544 мм. Возвращение к технологии создания однокамерного двигателя позволяло обеспечить работу РДТТ в едином режиме, что повышало эксплуатационные характеристики ракеты. Отличительной особенностью новой ракеты было то, что ее камера сгорания изготавливалась из листовой стали. Это значительно упрощало технологию

---

<sup>76</sup> *Титов А.А.* Уникальные технические решения советских инженеров в процессе создания ракетного вооружения оперативно-тактического и тактического назначения (1960-е годы) / А.А. Титов // Альманах «Казачество». 2022. № 58(1). С. 80–93.

производства ракеты, уменьшало вес корпуса и позволяло увеличить массу твердотопливного заряда. Впервые для защиты стенок камеры от высоких температур и создания условий для равномерного и продолжительного горения порохового заряда было разработано эмалевое теплозащитное покрытие, наносившееся путем напыления<sup>77</sup>.

Серийное изготовление порохового заряда 9Х18 было организовано на заводе № 98 Пермского СНХ. Заряд изготавливался из нитроглицеринового пороха НМФ-2Д и состоял из двух частей (полузарядов), именованных по принципу расположения – головной и сопловой. Каждый полuzаряд представлял собой цилиндрическую одноканальную шашку с бронированным конически-усеченным торцом и небронированным плоским торцом<sup>78</sup>. Вес всего заряда для РДТТ составлял 1090 кг, что на 23% превышало вес порохового заряда ракет ЗР9 и ЗР10.

Для увеличения скорости схода ракеты с направляющей пусковой установки на ракете вокруг центрального сопла маршевого двигателя устанавливался стартовый двигатель, состоявший из ста шестнадцати цилиндрических одноканальных шашек нитроглицеринового пороха марки РСИ-60. Указанные изменения позволили увеличить дальность досягаемости новых ракет почти в два раза, превзойдя по данному показателю не только все советские ракеты тактического назначения, но и американскую ракету MGR-1 «Онест Джон»<sup>79</sup>.

Нововведением для ракеты стал двигатель осевого проворота, который устанавливался между отсеком с электрооборудованием и маршевым двигателем. Двигатель предназначался для улучшения точности стрельбы ракетой, за счет придания ей вращательного движения. Интенсивное вращение ракете придавалось на начальном участке траектории. За счет работы четырех тангенциально-направленных сопел создавался необходимый крутящий момент, который придавал ракете осевое вращение. Вращение позволяло усреднить осевой

---

<sup>77</sup> Качур П.И. Истоки отечественного твердотопливного ракетостроения. К 60-летию Московского института теплотехники // Техника и вооружение. № 11. 2006. С. 7.

<sup>78</sup> Неуправляемые пороховые ракеты 9М21Б, 9М21Б1, 9М21Ф, 9М21К, 9М21Д, 9М21Е: техническое описание и инструкция по эксплуатации. М.: Воениздат, 1985. С. 13–14.

<sup>79</sup> Титов А.А. Уникальные технические решения советских инженеров в процессе создания ракетного вооружения оперативно-тактического и тактического назначения (1960-е годы) / А.А. Титов // Альманах «Казачество». 2022. № 58(1). С. 80–93.

эксцентриситет и устранить перекося реактивной силы, действовавшие на ракету. За короткое время работы двигателя, которое составляло примерно 0,3–0,5 секунды, ракета достигала скорости около 340–350 об/мин<sup>80</sup>.

Существенно влияла на улучшение показателей точности стрельбы аэродинамическая компоновка ракеты. Применение в ракете стабилизирующих устройств, установленных на корпусе под углом  $1^\circ$  к ее оси, позволяло обеспечить высокую аэродинамическую устойчивость в полете. Расчет площади стабилизаторов осуществлялся на основе оптимального запаса аэродинамической устойчивости, так как при его избытке точность могла ухудшаться за счет ухода ракеты «на ветер»<sup>81</sup>.

Улучшению показателя точности пуска содействовал учет метеорологических условий. С этой целью была разработана система подготовки метеорологических данных. В головную часть порохового заряда монтировался датчик 9Х71, предназначенный для измерения температуры заряда<sup>82</sup>. Каждая ракета комплектовалась формуляром, в котором указывались персональные значения скорости горения и удельного импульса порохового заряда, входившего в комплект ракеты<sup>83</sup>.

Для уменьшения разбросов тяги в зависимости от температуры, в сопло ракеты вставлялась втулка 9Б42 с вкладышем из графита, в котором было расточено критическое сечение. В комплект ракеты входило три сменных втулки, каждая из которых работала в определенном диапазоне температур порохового заряда. За счет выбора диаметра критического сечения обеспечивалось поддержание в заданных пределах уровня давления пороховых газов в камере

---

<sup>80</sup> Неуправляемые пороховые ракеты 9М21Б, 9М21Б1, 9М21Ф, 9М21К, 9М21Д, 9М21Е: техническое описание и инструкция по эксплуатации. М.: Воениздат, 1985. С. 10–11; *Титов А.А.* Уникальные технические решения советских инженеров в процессе создания ракетного вооружения оперативно-тактического и тактического назначения (1960-е годы) / А.А. Титов // Альманах «Казачество». 2022. № 58(1). С. 88.

<sup>81</sup> *Качур П.И.* Истоки отечественного твердотопливного ракетостроения. К 60-летию Московского института теплотехники // Техника и вооружение. № 11. 2006. С. 7.

<sup>82</sup> Неуправляемые пороховые ракеты 9М21Б, 9М21Б1, 9М21Ф, 9М21К, 9М21Д, 9М21Е: техническое описание и инструкция по эксплуатации. М.: Воениздат, 1985. С. 15.

<sup>83</sup> *Качур П.И.* Истоки отечественного твердотопливного ракетостроения. К 60-летию Московского института теплотехники // Техника и вооружение. № 11. 2006. С. 7.

сгорания маршевого двигателя во всем температурном диапазоне порохового заряда<sup>84</sup>.

На аэродинамические характеристики ракет существенно влияли типы головных частей, устанавливавшихся на ракетную часть. В процессе подготовки пуска была разработана система поправок. Учет баллистических, аэродинамических, метеорологических и других поправок давал возможность повысить точность пусков ракет в диапазоне от 15 до 60 км.

В целом задача создания неуправляемой баллистической ракеты без существенного увеличения стартового веса была эффективно выполнена конструкторами НИИ-1 в тесном взаимодействии с промышленностью отрасли при активном участии ГРАУ.

Разработка пусковой установки для ракетного комплекса 9К52 было поручено ОКБ-221 Нижне-Волжского СХ, под руководством главного конструктора Г.И. Сергеева. Выбор базового шасси для нового ТРК остановился на серийно выпускаемом Брянским автомобильным заводом автомобиле ЗИЛ-135ЛМ. Колесное шасси высокой проходимости имело существенные преимущества перед созданной на базе танка ПТ-76 пусковой установки для ТРК 2К6. Пусковая установка 9П113 развивала скорость движения до 60 км/час и имела пробег 15000 км до капремонта, вместо 40 км/час и 1500 км у 2П16. Улучшение эргономики и повышение уровня автоматизации большей части операций позволило сократить численный состав расчета пусковой установки с 11 до 7 человек<sup>85</sup>.

Кроме пусковой установки в состав комплекса входило еще 13 различных элементов. Вместе с тем значительный интерес для исследования представляет подвижный пункт управления огнем батареи тактических ракет 1В111 «Ольха». Впервые для определения исходных данных для стрельбы неуправляемыми

---

<sup>84</sup> Неуправляемые пороховые ракеты 9М21Б, 9М21Б1, 9М21Ф, 9М21К, 9М21Д, 9М21Е: техническое описание и инструкция по эксплуатации. М.: Воениздат, 1985. С. 14.

<sup>85</sup> *Титов А.А.* Уникальные технические решения советских инженеров в процессе создания ракетного вооружения оперативно-тактического и тактического назначения (1960-е годы) / А.А. Титов // Альманах «Казачество». 2022. № 58(1). С. 80–93.

баллистическими ракетами подвижный пункт управления был укомплектован вычислительной техникой. ЭВМ 9В59 проектировалась в ОКБ-297 «Коралл» ВВСНХ, возглавляемом главным конструктором Ш.К. Кадышевым. Вычислительная аппаратура на полупроводниковых приборах имела возможность в автоматическом режиме получать от радиотехнической системы сведения по измерению метеорологических условий и с учетом различных типов поправок рассчитывать установки для стрельбы.

Подводя итог, необходимо отметить, что постоянное совершенствование ракетного вооружения за рубежом требовало от отечественного военно-промышленного комплекса принимать превентивные меры по улучшению технических характеристик систем тяжелой реактивной артиллерии, а затем и ТРК. Основные усилия отечественной конструкторской мысли были направлены на повышение дальности пуска и точности ракетного удара, сокращение времени подготовки ракет к пуску, обеспечение высокой автономности и мобильности ракетных комплексов тактического назначения. Благодаря широкой производственной базе, объединявшей целый ряд НИИ, КБ и заводов серийного производства была создан новый ракетный комплекс 9К52 «Луна-М» с неуправляемой тактической ракетой, которая имела высокие боевые характеристики.

В процессе создания комплекса было реализовано большое количество инновационных решений, направленных на повышение боеготовности и улучшение точности ракетных ударов. В конструктивную схему ракеты были введены дополнительные твердотопливные двигатели, применяемые для снижения влияния ветра на полет ракеты и минимизацию эксцентриситетных возмущений во время схода ракеты с направляющей, была внедрена более совершенная система учета метеорологических условий, применялась листосварная конструкция корпусов двигателей и отсеков ракеты<sup>86</sup>. За счет улучшения и оптимизации технологии сборки была повышена рентабельность производства ракет, что для

---

<sup>86</sup> Качур П.И. Истоки отечественного твердотопливного ракетостроения. К 60-летию Московского института теплотехники // Техника и вооружение. № 11. 2006. С. 6–9.



увеличения объемов выпуска тактических ракет имело решающее значение. В состав комплекса была включена вычислительная аппаратура, которая облегчала работу расчета по учету различных поправок, позволяла быстро и качественно подготовить установки для стрельбы.

Применение колесного шасси значительно повысило маневренные качества ТРК за счет увеличения скорости движения и протяженности маршей как днем и ночью, так и в различных дорожных условиях, в любое время года. При этом проходимость колесных шасси по бездорожью лишь незначительно уступала проходимости гусеничных машин, при этом запас хода колесных шасси был несоизмеримо выше, чем гусеничных<sup>87</sup>.

Новой ступенью развития ракет с РДТТ стало создание конструкторским коллективом НИИ-1 управляемой ракеты оперативно-тактического назначения, входившей в состав ОТРК «Темп-С».

## **2.2. Первый опыт создания крылатой ракеты для применения во фронтовых операциях**

К началу 1960-х годов в Советском Союзе была успешно решена сложнейшая проблема военного строительства – завершен перевод советских Вооруженных Сил на качественно новую материально-техническую основу. Созданные в 1959 г. Ракетные войска стратегического назначения заложили прочный фундамент в обеспечение военно-технического паритета между СССР и США<sup>88</sup>.

В то же время принципиально новым элементом переоснащения Вооруженных Сил СССР стало поступление на вооружение Сухопутных войск ракетных комплексов, способных применять ядерные боеприпасы. В составе артиллерии Сухопутных войск были сформированы соединения, оснащенные

---

<sup>87</sup> *Титов А.А.* Уникальные технические решения советских инженеров в процессе создания ракетного вооружения оперативно-тактического и тактического назначения (1960-е годы) / А.А. Титов // Альманах «Казачество». 2022. № 58(1). С. 90.

<sup>88</sup> *Титов А.А.* Новые подходы и технические решения, положенные в основу создания в 1960-х годах советских крылатых и управляемых баллистических твердотопливных ракет оперативно-тактического назначения / А.А. Титов // Власть истории. История власти. 2022. № 35. С. 111-129.

ракетами оперативно-тактического назначения и части тактических ракет. В январе 1961 г. артиллерия Сухопутных войск была реорганизована в ракетные войска и артиллерию<sup>89</sup>. Колоссальный труд отечественной научной мысли и промышленности, совершившей научно-технический прорыв, стал причиной утраты США превосходства в области создания ракетно-ядерного вооружения.

Монополия США на атомное оружие завершилась, что предопределило провал стратегической концепции «массированного возмездия». Новое американское правительство, пришедшее к власти в 1960 г., продолжило военное строительство, опиравшееся на стратегию «гибкого реагирования», которая исходила из возможности ведения Соединенными Штатами нескольких войн, двух больших – в Европе и Азии – и одной локальной в любом регионе земного шара<sup>90</sup>. При этом главным театром войны признавалась Европа. Пытаясь сохранить свои позиции, США активно стали размещать ракетно-ядерное вооружение на территории Западной Европы, развернув к исходу 1961 г. на территории ФРГ подразделения, на вооружении которых состояло около 300 крылатых ракет MGM-13 «Масе». Кроме того, в 1959 г. в Италии, а в 1961 г. на территории Турции было развернуто 30 баллистических ракет PGM-19 «Jupiter» с радиусом действия 2400 км<sup>91</sup>.

Для противодействия распространению американских средств ядерного нападения все усилия научно-исследовательских учреждений Министерства обороны СССР, а также научных, научно-производственных и промышленных предприятий отечественного военно-промышленного комплекса были направлены на разработку новых систем вооружения. Одним из таких образцов стала крылатая ракета, предназначенная для оснащения РВиА Сухопутных войск.

Крылатая ракета 4К95, входившая в состав системы С-5 (2К17), стала первой ракетой подобного типа, принятой на вооружение Сухопутных войск. Ракета

---

<sup>89</sup> Мильбах В.С., Постников А.Г. Исторические вехи формирования ракетных войск Сухопутных войск // Иркутский национальный исследовательский технический университет «Известия Лаборатории древних технологий». 2018. № 1. – С. 198–204.

<sup>90</sup> Бабаков А.А. Вооруженные Силы СССР после войны. М.: Воениздат, 1987. С. 142–143.

<sup>91</sup> Титов А.А. Новые подходы и технические решения, положенные в основу создания в 1960-х годах советских крылатых и управляемых баллистических твердотопливных ракет оперативно-тактического назначения / А.А. Титов // Власть истории. История власти. 2022. № 35. С. 111–129.

являлась глубокой модернизацией противокорабельной ракеты П-5С, принятой на вооружение Военно-Морского Флота в 1959 г.<sup>92</sup>

Впервые Главное командование Сухопутных войск ознакомилось с крылатой ракетой, созданной под руководством В.Н. Челомея, в ходе демонстрации нового ракетного вооружения руководителям партии и правительства СССР (операция «Тополь») 8 сентября 1958 г. Возможность использования потенциала противокорабельной ракеты в качестве оперативно-тактической заинтересовала Главнокомандующего Сухопутными войсками Маршала Советского Союза А.А. Гречко. Предварительное рассмотрение материалов по разработке крылатой ракеты П-5С, выполненное 1-м Управлением АНТК ГАУ, показало, что усовершенствование ракеты и разработка для нее комплекта наземного стартового оборудования позволит применять П-5С в интересах фронтовых объединений на сухопутных ТВД.

Личная встреча Маршала Советского Союза А.А. Гречко с главным конструктором В.Н. Челомеем и управлением ОКБ-52 ГКАТ состоялась 31 марта 1959 г. На совещании также присутствовали маршал артиллерии С.С. Варенцов, генерал-полковник артиллерии И.М. Пырский, генерал-полковник артиллерии Г.С. Кариофилли, генерал-полковник артиллерии Н.Н. Жданов, генерал армии М.М. Попов, маршал авиации К.А. Вершинин, генерал-лейтенант авиации А.Н. Пономарев, генерал-майор инженерно-технической службы М.К. Соколов.

В ходе встречи состоялось обсуждение вопросов применения нового изделия в интересах Сухопутных войск. Особое внимание участники совещания уделили основным направлениям модернизации ракеты П-5С, особо оговорив обеспечение полета ракеты в условиях изменяющегося рельефа местности, улучшение точности стрельбы, увеличение скорости горизонтального полета и уменьшение высоты полета<sup>93</sup>. Кроме того, в ходе совещания обсуждались требования по хранению,

---

<sup>92</sup> Ракета П-5С была принята на вооружение ВМФ Постановлением Совета Министров СССР № 585-313 от 19 июня 1959 г.

<sup>93</sup> *Титов А.А.* Новые подходы и технические решения, положенные в основу создания в 1960-х годах советских крылатых и управляемых баллистических твердотопливных ракет оперативно-тактического назначения / А.А. Титов // *Власть истории. История власти.* 2022. № 35. С. 111–129.

транспортировке и боевому применению ракеты в сложных метеорологических условиях, а также вопросы создания стартового и подъемно-транспортного оборудования на колесном шасси высокой проходимости. Высказывались смелые, но нереализуемые предложения, заключающиеся в установке на одну пусковую установку двух контейнеров с ракетой<sup>94</sup>.

Необходимо отметить, что в ходе проектирования крылатой ракеты главным конструктором в ее схему были заложены самые передовые достижения в области создания авиационной техники и приборостроения и новые технические решения. К числу самых значимых следует отнести идеи, разработанные и внедренные в конструкцию ракеты лично В.Н. Челомеем: совмещение функций контейнера и пусковой установки, автоматическое раскрытие консолей крыла ракеты после выхода ее из контейнера.

В ходе встречи В.Н. Челомея с Маршалом Советского Союза А.А. Гречко главным конструктором ОКБ-52 предлагалось максимальное использование конструктивных особенностей ракеты. Были представлены различные варианты базовых шасси (носителей), в том числе и железнодорожная платформа.

В разработанном ГРАУ и направленном на согласование в ОКБ-52 проекте ТТЗ на создание усовершенствованной крылатой ракеты, технические характеристики в основном соответствовали параметрам ракеты П-5С создаваемой серийной. Однако часть заданных параметров отличалась от характеристик созданной ранее ракеты. Так, ГРАУ посчитало необходимым увеличить скорость полета до 1300–1400 км/ч, отклонения от цели по дальности и по направлению при стрельбе на максимальную дальность не должны были превышать  $\pm 3$  км, высотный диапазон полета ракеты должен был составлять от 200 до 1200 м<sup>95</sup>. Для ракеты ОКБ-52 должно было создать автономную систему управления, работавшую за счет применения эффекта Доплера и радиовысотомера, посредством которой планировалось обеспечить управление полетом и наведение ракеты на цель с необходимой точностью. Кроме того, планировалось создать для ракеты боевую

---

<sup>94</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 330. Л. 14–20.

<sup>95</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 498. Л. 21.

частью оснащенную специальным зарядом № 49 и боевую часть в обычном снаряжении.

Основанием для начала опытно-конструкторских работ по созданию полевой подвижной системы «С-5» для Сухопутных войск послужило Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 19 июня 1959 г. № 695-319. Указанным Постановлением головным исполнителем по системе был назначен ОКБ-52 ГКАТ, под руководством главного конструктора В.Н. Челомея. Ведущим конструктором изделия был назначен Б.М. Денисов, которого позже сменил В.А. Тарутин<sup>96</sup>.

В работе над приспособлением ракеты для применения в Сухопутных войсках активное участие принимали заместители главного конструктора: В.Н. Бугайский, М.И. Лившиц, С.Б. Пузрин, Н.Н. Петров, Также в этом принимали участие В.В. Сачков, А.А. Тавризов, В.Е. Самойлов, С.Н. Хрущев, А.С. Скангель, И.Р. Чертов, В.Н. Котов.

Проектом занималось 1-е Управление АНТК ГАУ, от которого и были назначены инженеры, курирующие проект<sup>97</sup>. Так как в ОКБ-52 действовала только военная приемка ВМФ, то контроль за ОКР, выполняемыми в интересах другого вида Вооруженных Сил, временно был возложен на ее представителей. Вместе с тем были приняты меры по введению в штат ОКБ военного представительства инженеров ГАУ<sup>98</sup>.

20 июля 1959 г. в ОКБ-52 (г. Реутов) состоялось совещание ответственных исполнителей промышленности для рассмотрения и согласования проекта ТТТ. При обсуждении объема работ и тактико-технических требований по системе С-5 совещание пришло к заключению, что применительно к требованиям Сухопутных войск ракета нуждалась в усовершенствованиях. Необходимо было провести работы по обеспечению изменения высоты, полета для того, чтобы полет ракеты

---

<sup>96</sup> *Титов А.А.* Новые подходы и технические решения, положенные в основу создания в 1960-х годах советских крылатых и управляемых баллистических твердотопливных ракет оперативно-тактического назначения / А.А. Титов // *Власть истории. История власти.* 2022. № 35. С. 111–129.

<sup>97</sup> Ведущими инженерами проекта были назначены инженер-полковник В.В. Шарков, инженер-подполковники М.М. Петров и А.И. Ларин.

<sup>98</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 498. Л. 38; *Титов А.А.* Новые подходы и технические решения, положенные в основу создания в 1960-х годах советских крылатых и управляемых баллистических твердотопливных ракет оперативно-тактического назначения / А.А. Титов // *Власть истории. История власти.* 2022. № 35. С. 111–129.

мог проходить в условиях меняющегося рельефа местности. Кроме того, требовалось повысить точность стрельбы, уменьшить высоту и увеличить скорость полета ракеты<sup>99</sup>.

Необходимо подчеркнуть, что успешная адаптация ракеты П-5С и постановка на вооружение системы С-5 (2К17) в Сухопутных войсках во многом обуславливалось составом и качеством наземного оборудования. Было принято решение: создать полный комплект наземного стартового оборудования и оборудования, предназначенного для хранения, транспортировки, проверки и сборки спецзарядов; обеспечить возможность применения боевой части в специальном снаряжении ракеты П-5С в условиях Сухопутных войск, для чего подключить к этой работе КБ-11 МСМ; обеспечить постановку серийного оборудования и автомашин для наземного комплекса; обеспечить поставку приборов прицеливания, разработать счетно-решающий прибор для расчетных исходных данных<sup>100</sup>.

Специальная боевая часть, разрабатываемая КБ-25 МСМ под руководством главного конструктора В.А. Зуевского, должна была обеспечивать безотказное действие ядерного заряда на оптимальной высоте над целью. В случае отказа или отключения дистанционного действия – при встрече с любой преградой (сооружение, грунт, бетон, вода, снег и др.) при углах встречи с целью от 0° до 90°<sup>101</sup>.

Так как ракета для системы С-5 разрабатывалась на базе серийного изделия П-5С, то от таких этапов, как эскизное и техническое проектирование, макетирование изделия, обязательно проводившихся в процессе разработки нового изделия, в целях экономии времени отказались. Решение не проводить эти этапы, а согласовать техническую документацию по головному образцу первой серии было принято совместной комиссией представителей института № 4 ВМФ и ГРАУ<sup>102</sup>.

---

<sup>99</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 330. Л. 147–148.

<sup>100</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 330. Л. 79–80.

<sup>101</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 330. Л. 133.

<sup>102</sup> *Титов А.А.* Новые подходы и технические решения, положенные в основу создания в 1960-х годах советских крылатых и управляемых баллистических твердотопливных ракет оперативно-тактического назначения / А.А. Титов // *Власть истории. История власти.* 2022. № 35. С. 111–129.

Постановлением Правительства от 19 июня 1959 г. № 695-313 совместные испытания должны были начаться в третьем квартале 1960 г., после этапа ЛКИ. Планом ЛКИ предусматривалось осуществить лишь пять пусков. Вместе с тем изучение документов технического отчета по ЛКИ показывает, что в ходе испытания были выявлены конструктивные недостатки, которые потребовали дополнительных исследований, доработки ракет и наземного оборудования. Как следствие, потребовалось увеличение лимита ракет. С июля 1960 г. по июль 1961 г. в ходе ЛКИ было произведено 11 пусков.

Результаты испытаний ракет и выявленные конструктивные недостатки представлены в приложении П. Анализ данных приложения показывает, что лишь на двух последних пусках были получены положительные результаты по точности стрельбы, при этом пуски производились на 515 и 240 км. На первых девяти пусках проводилась доработка системы и агрегатов ракеты. В качестве основных недостатков ракеты следует отметить повышение температуры агрегатов гидросистемы, что приводило к выходу ее из строя, а также в отсеках размещения боевой части и аппаратуры управления, ненадежная работа стартового двигателя СПРД-27 (в ходе ЛКИ был заменен на СПРД-34М)<sup>103</sup>. В ходе испытаний случались отказы аппаратуры предстартового контроля пусковой установки, а также поломки шасси транспортной тележки. В ходе ЛКИ ракета была существенно доработана, а испытания завершились лишь в августе 1961 г.

Летно-конструкторские испытания позволили подтвердить большинство характеристик, заявленных в ТТТ ГАУ, а некоторые уточнить. В ходе отработки системы было практически установлено, что ракета 4К95 системы С-5 способна достигать дальности 480 км вместо заданных 500 км. Вместе с тем точность стрельбы по результатам лишь двух успешных пусков на 240 км и 510 км оценить оказалось невозможно.

Скорость полета ракеты составила 1230–1280 км/ч, вместо заданной 1300–1400 км/ч. Высота полета (100 м, 200 м, 350 м) была проверена пусками ракет,

---

<sup>103</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 498. Л. 53, 55, 58.

и бортовая аппаратура системы управления обеспечила полет до высоты 800 м, вместо заданной высоты 1000 м. Время разворачивания пусковой установки из походного положения в боевое с проведением пуска составляло 60 минут, вместо заданных 30 минут. Время разворачивания технологического оборудования и подготовки ракеты составляло 10–11 часов без работ с боевой частью, вместо заданных 3 часов.

Выявленные на этапе проведения этапа ЛКИ недостатки, перед представлением ракеты и системы на совместные испытания, в основном были устранены<sup>104</sup>.

Изучение материалов, содержащих техническое описание системы 2К17 и ракеты 4К95, позволяет раскрыть особенности их конструкции, а также провести оценку ряда технических решений, примененных в ходе создания указанных изделий. Аэродинамическая схема ракеты 4К95 была построена по принципу свободнонесущего моноплана с высоко расположенным стреловидным крылом малого удлинения, поворотным стреловидным вертикальным оперением и двумя гребнями на верхней поверхности хвостовой части фюзеляжа. Основными составными частями ракеты являлись: планер, гидросистема, силовая установка, воздушная система охлаждения, автономная система управления и электрооборудования, боевая часть со специальным зарядом, оснащенная системой контактных датчиков<sup>105</sup>.

Планер состоял из фюзеляжа, крыла и хвостового оперения. Фюзеляж ракеты цельнометаллический полумонокок клепаной конструкции, имеющий сигарообразную форму с заостренной носовой частью и подфюзеляжной надстройкой воздухозаборника. Фюзеляж состоял из четырех отсеков: носового, боевого, центрального и хвостового. На фюзеляже ракеты располагался центроплан с двумя поворачивающимися консолями, образующими складывающееся крыло. При нахождении ракеты в пусковом или транспортном

---

<sup>104</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 498. Л. 60.

<sup>105</sup> *Титов А.А.* Новые подходы и технические решения, положенные в основу создания в 1960-х годах советских крылатых и управляемых баллистических твердотопливных ракет оперативно-тактического назначения / А.А. Титов // *Власть истории. История власти.* 2022. № 35. С. 111–129.



контейнере консоли крыла были опущены. При старте консоли с помощью гидравлического агрегата раскрытия крыла (АРК-1) поднимались в полетное положение и закреплялись автоматически специальным замком конструкции В.Н. Челомея. В раскрытом состоянии размах крыльев составлял 3,032 м.

Силовая установка состояла из маршевого двигателя 4Д95, топливной системы, стартового двигателя 4Л48 и предназначалась для создания необходимой тяги, обеспечивающей требуемую скорость и дальность полета ракеты. В ходе проектирования ракеты В.Н. Челомей отдал предпочтение турбореактивному двигателю, выгодно отличавшемуся от пульсирующего воздушно-реактивного за счет более высокого удельного импульса и эффективной скорости истечения. Маршевый краткоресурсный турбореактивный двигатель (КРДД-26), установленный на ракете, создавался ГСКБ завода № 26 им. В.Н. Павлова под руководством главного конструктора В.Н. Сорокина, ведущий конструктор изделия С.А. Гаврилов. Двигатель при использовании в качестве топлива дешевого керосина Т-1 (ТС-1) на максимальных оборотах развивал тягу, равную 2450 кг. Удельный расход топлива составлял – 1,34 кг/кгс·час<sup>106</sup>.

Турбореактивный двигатель имел большой удельный вес. Вместе с тем, для эффективной работы ему был необходим сильный напор воздуха, что ограничивало диапазон высот и скоростей. Пропорционально возрастанию скорости росла температура воздуха в двигателе. Так как теплостойкость применяемых в авиа- и ракетостроении материалов во второй половине 1950-х годов была низкой, поэтому для поддержания в отсеках температурного режима, обеспечивающего безотказную работу узлов и агрегатов на всех режимах полета ракеты, инженерам пришлось создать инновационную систему воздушного охлаждения. Разработанная воздушная система охлаждала отдельные узлы и блоки за счет устройств индивидуального обдува, температура в приборных отсеках поддерживалась работой специально созданного турбохолодильника.

---

<sup>106</sup> *Титов А.А.* Новые подходы и технические решения, положенные в основу создания в 1960-х годах советских крылатых и управляемых баллистических твердотопливных ракет оперативно-тактического назначения / А.А. Титов // *Власть истории. История власти.* 2022. № 35. С. 111–129.

Анализ компоновки ракеты показывает, что подфюзеляжное размещение воздухозаборника с тоннелем, подводящим воздух к маршевому двигателю, выгодно отличалось от воздухозаборника центрального расположения. Такое техническое решение давало возможность разместить блоки автономной системы управления перед боевым отделением, что положительно сказывалось на эффективной работе системы управления.

Установленный на ракете стартовый агрегат 4Л48 осуществлял разгон изделия при выходе из контейнерно-пусковой установки до скорости 160 м/с. Проектированием стартового агрегата занимался завод № 81 ГКАТ (главный конструктор И.И. Картуков). В проектировании принимали участие и инженеры ОКБ-52 ГКАТ В.М. Бирярин, Б.И. Козицкий. Стартовый агрегат состоял из двух стартовых пороховых реактивных двигателей ПРД-34М (был ПРД-27) и двух пороховых реактивных двигателей отброса ПРД-43А. Стартовый двигатель комплектовался пороховым зарядом, разработанным в НИИ-125 ГКОТ. Заряд состоял из семи одноканальных шашек нитроглицеринового пороха марки РСИ-60. Использование пороховых реактивных двигателей отброса позволяло после завершения цикла работы ПРД-34М практически мгновенно отделить их от ракеты. ПРД-43А оснащались зарядами пороха марки РСИ-12К<sup>107</sup>.

Основным элементом системы «С-5» являлась автономная бортовая система управления, обеспечивавшая полет ракеты на высотах 200, 350 и 800 м. На противокорабельных ракетах П-5С применялась гиринерциальная система управления, разработанная в НИИ-944 под руководством главного конструктора В.И. Кузнецова в кооперации с КБ завода № 923, возглавляемого директором В.А. Казаковым (главный конструктор Е.Ф. Антипов), и ОКБ-149 (начальник и главный конструктор С.В. Зеленков). Система управления обеспечивала точность нанесения удара  $\pm 5$  км по дальности и направлению.

Для решения задачи по улучшению точности на ракету был установлен

---

<sup>107</sup> *Титов А.А.* Новые подходы и технические решения, положенные в основу создания в 1960-х годах советских крылатых и управляемых баллистических твердотопливных ракет оперативно-тактического назначения / А.А. Титов // *Власть истории. История власти.* 2022. № 35. С. 111–129.

автопилот АП-70А, разработанный ОКБ завода № 923 (главный конструктор Е.Ф. Антипов). Однако улучшить показатели не удалось: точность ухудшилась и стала составлять  $\pm 10$  км. Лишь дополнение аппаратуры системы управления измерителем пути сноса (доплеровским измерителем) «Берег», спроектированным НИИ-17 ГРКЭ (главный конструктор В.Е. Колчинский) и изготовлявшимся на заводе № 664 (г. Рыбинск, директор А.И. Турпитко), позволило улучшить показатель точности до  $\pm 4$  км. Радиовысотомер 4А97 (РБ-7) разрабатывало ОКБ-379 Свердловского СНХ (главный конструктор В.С. Фомин). Таким образом система управления ракеты 4К95 включала: автопилот 4А95, измеритель пути сноса 4А96 и радиовысотомер 4А97 с корректором высоты<sup>108</sup>.

Термоядерный заряд, применявшийся для снаряжения специальной боевой части, был создан инженерами-физиками КБ-11 Ю.А. Трутневым и Ю.Н. Бабаевым. В ходе проектирования заряда им удалось сформулировать идею усовершенствования радиационной имплозии и практически реализовать свои изыскания в изделии, получившем название «проект 49». Адаптация термоядерного заряда (боевая часть А49 с системой малогабаритной спецавтоматики) для применения на сухопутных ТВД была возложена на КБ-25 МСМ под руководством Н.Л. Духова. Мощность ядерной боевой части составляла 650 кт, что делало ракету 4К95 самым эффективным средством ЯПП, имевшимся в распоряжении Сухопутных войск, и позволяло эффективно применять ракетные части, в оснащении ракет на приморских направлениях<sup>109</sup>.

Боевой заряд обычного снаряжения разрабатывало ГСКБ-47 ГКОТ (главный конструктор А.Л. Яночкин). Взрывательное устройство и систему контактных датчиков для боевых частей были разработаны ГСКБ-604 (главный конструктор И.Л. Клебанов)<sup>110</sup>.

---

<sup>108</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 498. Л. 165.

<sup>109</sup> *Титов А.А.* Новые подходы и технические решения, положенные в основу создания в 1960-х годах советских крылатых и управляемых баллистических твердотопливных ракет оперативно-тактического назначения / А.А. Титов // *Власть истории. История власти.* 2022. № 35. С. 111–129.

<sup>110</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 498. Л. 165.

Успешная разработка и внедрение крылатой ракеты в Сухопутных войсках в значительной степени зависела от определения оптимального состава и проектирования с высоким качеством наземного оборудования. Состав наземного оборудования был определен в ходе эскизного проектирования в ОКБ-52 ГКАТ и ОКБ-232 Ленинградского СХХ (главный конструктор Т.Д. Вылкост). Несмотря на то, что в ТТЗ, разработанных ГРАУ, предусматривалось заимствование агрегатов и целых элементов от созданных ранее или находящихся на стадии разработки ракетных комплексов, особенности ракеты потребовали создания принципиально нового, инновационного наземного оборудования<sup>111</sup>.

Совещание по рассмотрению эскизного проекта комплекса наземного стартового оборудования ракетной системы С-5 состоялось 5 января 1960 г. в ОКБ-52. Представленный на совещании эскизный проект наземного комплекса системы 2К17 был утвержден и направлен для дальнейшей разработки<sup>112</sup>.

В целом комплекс получил следующий состав: ракета П-5Д (4К95), пусковая установка 2П30, контейнер транспортировочный 35-1А, универсальный транспортный прицеп 9Т11, технологическая тележка 9Т12, энергетическая машина 9В62, машина автономных и комплексных испытаний 9В47, унифицированный автозаправщик 2Г1У, автомашина с ЗИП<sup>113</sup>.

Из состава всех элементов системы наибольший интерес для исследования представляют: пусковая установка и транспортный прицеп. Проектированием и созданием пусковой установки системы С-5 проводилась заводом № 476 ГКАТ (главный конструктор А.Ф. Федосеев). В работе непосредственное участие принимали инженеры В.Г. Калмыков, Ф.В. Фонаков, А.Н. Аксенов, Ф.А. Круглов, А.И. Комаров, И.В. Михеев, Н.В. Федосеев.

Эскизный проект пусковой установки был рассмотрен 12 января 1960 г. в ходе совещания, проходившего на заводе № 476 ГКАТ. На совещании

---

<sup>111</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д.330. Л. 79–80.

<sup>112</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 443. Л. 10–12.

<sup>113</sup> *Титов А.А.* Новые подходы и технические решения, положенные в основу создания в 1960-х годах советских крылатых и управляемых баллистических твердотопливных ракет оперативно-тактического назначения / А.А. Титов // *Власть истории. История власти.* 2022. № 35. С. 111–129.

присутствовали Маршал Советского Союза А.А. Гречко, маршал артиллерии С.С. Варенцов и др.<sup>114</sup> В ходе совещания было представлено несколько вариантов базового шасси для размещения на них артиллерийской части. Из нескольких разработанных вариантов (на полуприцепе Б-172 за тягачом Урал-375 и на шасси автомобиля ЯАЗ-214) был выбран наиболее полно отвечающий задачам вариант пусковой установки, смонтированный на колесном шасси высокой проходимости ЗиЛ-135Е. Однако было отмечено, что ЗиЛ-135Е имеет ряд недостатков, и принято решение создать для пусковой установки специальное шасси ЗиЛ-135К при использовании большого количества элементов от ЗиЛ-135Е<sup>115</sup>.

Разработка автомобильного шасси была поручена СКБ завода им. И.А. Лихачева под руководством директора А.Г. Крылов и главного конструктора В.А. Грачева. Концепция создания шасси высокой проходимости была обусловлена необходимостью размещения на нем пусковой установки, длиной не более 12 м. Особенность шасси заключалась в том, что оно не имело единого блока трансмиссии и мостов. Крутящий момент от двигателей передавался через систему карданных валов на редукторы, расположенные вдоль рамы и осуществлявшие привод каждого колеса<sup>116</sup>.

В целом стартовая система как часть комплекта наземного стартового оборудования предназначалась для доставки, контроля исправности и пуска ракет и состояла из следующих основных частей: ходовой части на базе опытного автомобиля ЗиЛ-135К, подъемного устройства, пускового контейнера, устройства автоматического горизонтирования, устройств наведения на цель, аппаратуры стартовой автоматики и источника энергоснабжения<sup>117</sup>.

---

<sup>114</sup> На совещании также присутствовали генерал-майор инженерно-технической службы М.К. Соколов, генерал-полковник И.Т. Коровников, инженер-полковник Ю.Т. Пинчук, инженер-полковник Г.А. Гетманов, заместитель председателя ГКАТ А.А. Кобзев, главный конструктор завода А.Ф. Федосеев, заместители главного конструктора ОКБ-52 В.Н. Бугайский, Н.Н. Петров, М.И. Лившиц, ведущий конструктор гипроавиапрома А.А. Киселев, директор завода им. Лихачева А.Г. Крылов, главный конструктор завода им. Лихачева В.А. Грачев.

<sup>115</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 443. Л. 13–20.

<sup>116</sup> *Титов А.А.* Новые подходы и технические решения, положенные в основу создания в 1960-х годах советских крылатых и управляемых баллистических твердотопливных ракет оперативно-тактического назначения / А.А. Титов // *Власть истории. История власти.* 2022. № 35. С. 111–129.

<sup>117</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 443. Л. 143.

Двухтонный контейнер выполнял функцию пусковой установки, и из него происходил пуск ракеты. Ориентирование пусковой установки в основном направлении стрельбы осуществлялось с помощью гирокомпаса, который был установлен в кабине. Механизм поворота действовал в секторе  $\pm 15^\circ$  и обеспечивал точное наведение на установленное направление пуска. Специальная система гидроавтоматики позволяла в автоматическом режиме провести горизонтирование пусковой установки. Так как все операции предстартового контроля ракеты были автоматизированы, то полный предстартовый контроль проводился одним оператором и занимал 35 минут.

Ракета поставлялась с завода в герметичном металлическом контейнере 35-1А, который выполнял две функции. Он являлся средством хранения ракеты в нейтральной среде, для чего заполнялся азотом, а также средством транспортировки ракет. Под него были разработаны универсальный транспортный прицеп 9Т11 и технологическая тележка 9Т12. На использовании указанных элементов наземного стартового оборудования была построена вся система снабжения Сухопутных войск ракетами 4К95.

В ходе отработки цикла заряжания пусковой установки коллектив конструкторов ЦКБ Свердловского СНХ под руководством главного конструктора Е.И. Карькина и ведущего конструктора М.М. Грибова решил отказаться от применения крана, загрузочной фермы или транспортно-заряжающей машины, спроектировав универсальный прицеп 9Т11. Для перегрузки изделия в контейнер пусковой установки необходимо было выполнить операцию по подъему и выравниванию прицепа, которая проводилась с помощью специально разработанного сцепного устройства, а затем с использованием ложементов и лебедки пусковой установки перетянуть ракету в контейнер<sup>118</sup>.

В 1961 г. на государственные испытания контейнер 35-1А поставлялся с узлом азотоснабжения, обеспечивающим автоматическое нагнетание азота в

---

<sup>118</sup> *Титов А.А.* Новые подходы и технические решения, положенные в основу создания в 1960-х годах советских крылатых и управляемых баллистических твердотопливных ракет оперативно-тактического назначения / А.А. Титов // *Власть истории. История власти.* 2022. № 35. С. 111–129.

контейнер. Однако при запуске в производстве контейнера 35-1А на заводе № 292 Саратовского СХХ (директор Н.С. Денисов) механизм автоматического нагнетания азота был забракован как неудовлетворяющий техническим требованиям. Заводом по согласованию с «Гипроавиапромом» была предложена новая схема азотоснабжения без механизма автоматического нагнетания, которую стали устанавливать на всех последующих сериях контейнеров.

Для сборки, проверки, хранения и транспортировки специальных боевых зарядов СКТБ Московского областного СХХ (главный конструктор А.З. Изотов) совместно с КБ-11 МСМ была создана ПРТБА (подвижная ремонтно-техническая база автомобильная) «Простор». Технологическое оборудование технической позиции разрабатывало ОКБ «Гироавиапром» (главный конструктор И.Г. Федичев, ведущий конструктор А.А. Киселев). Машина испытаний и энергетическая машина были разработаны заводом № 468 ГКАТ (главный конструктор А.И. Привалов).

Изучение архивных документов, хранящихся в фондах ЦАМО РФ показало, что в целях обеспечения высокой боевой готовности ракетных частей, оснащенных системой 2К17, завод № 614 Саратовского СХХ под управлением директора А.А. Фетюхина, используя в качестве шасси БТР-60, создал унифицированную машину ускоренной топогеодезической привязки точки старта и подготовки исходных данных. Топопривязчик бронированного типа позволял: определять направление истинного меридиана с ошибкой не более 3,6 мин; в любых условиях устанавливать координаты точки старта, при этом допускать ошибку не более 100 м; время работы для проведения топогеодезической привязки стартовой позиции и подготовки исходных данных для пуска ракет составляло до 30 мин.

На топопривязчик была установлена аппаратура подготовки исходных данных «Вежа», созданная в ОКБ завода № 357 Ленинградского СХХ, (главный конструктор В.Э. Пиккель). Новый счетно-решающий был разработан с использованием наработок по опытному образцу ЭВМ «Удар-1», спроектированному в НИИ-48 ГКОТ на основании Постановления ЦК КПСС и Совета Министров СССР № 1121-541 от 6 октября 1958 г.

Необходимо отметить, что результаты ЛКИ не удовлетворяли ГРАУ и согласование программы Государственных (совместных) испытаний проводилось в условиях имевшихся разногласий между руководством ГРАУ и главным конструктором ОКБ-52 В.Н. Челомеем. Требования ГРАУ были небезосновательными. В.Н. Челомей требовал исключить из программы испытаний проверку обеспечения температурного режима  $+20\pm 5$  °С в контейнере при температуре окружающей среды в интервале от  $-40$  °С до  $+50$  °С, стрельбу ракетой при отклонении оси пусковой установки на  $3^\circ$  от направления стрельбы, проведение транспортных испытаний двух ракет в сухом и заправленном состоянии, а также не отрабатывать и не представлять частных программ для испытаний составных элементов комплекса. ГРАУ пойти на такие уступки не могло, считая, что без проведения указанных проверок и отработки всей документации дать оценку системы в целом невозможно<sup>119</sup>.

Урегулировать все имевшиеся противоречия пришлось председателю ГКАТ П.В. Дементьеву, на совещании у которого 4 сентября 1961 г. состоялось рассмотрение основных требований программы испытаний<sup>120</sup>. В результате программа совместных испытаний системы 2К17 была утверждена 20 сентября 1961 г.

Постановлением партии и Правительства СССР № 830-354 (350) от 7 сентября 1961 г. «Об ускорении работ по внедрению систем ракетного оружия «С-5» и «П-5Д» на вооружение Советской армии и Военно-Морского Флота и о серийном производстве этих систем» были установлены сроки проведения Государственных (совместных) испытаний. Председателем Государственной комиссии по проведению государственных (совместных) испытаний был назначен Главный маршал артиллерии С.С. Варенцов<sup>121</sup>. Состав комиссии был утвержден Решением ВПК № 189 от 14 сентября 1961 г. В состав комиссии были включены

---

<sup>119</sup> Из письма заместителя министра обороны СССР Маршала Советского Союза М. Захарова, Главнокомандующему Сухопутными войсками Маршалу Советского Союза В.И. Чуйкову // ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 498. Л. 85–86.

<sup>120</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 498. Л. 2.

<sup>121</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 498. Л. 112.



заместитель начальника ГРАУ генерал-майор инженерно-технической службы М.К. Соколов – заместитель председателя комиссии, заместитель главного конструктора ОКБ-52 Ф.С. Дмитричков – заместитель председателя государственной комиссии (техническим руководителем) и др.<sup>122</sup>

Распоряжением Правительства от 4 апреля 1961 г. № 934-рс для обеспечения Государственных (совместных) испытаний было отведено 10 ракет. В связи с тем, что ОКБ-52 не имело возможности подать на испытание больше 5 ракет, то ГРАУ было принято решение использовать в ходе испытаний четыре ракеты из серии, созданной для проведения транспортных испытаний<sup>123</sup>.

Государственные испытания прошли в период с 21 сентября по 4 ноября 1961 г. на ГЦП (войсковая часть 15644 Капустин Яр). В период испытаний было выполнено 5 пусков ракет на дальности от 90 до 515 км при заданных высотах полета 200, 350, 500 и 800 м. Отклонения точек разрывов от центра цели при стрельбе на максимальную дальность в среднем составляло 2760 метров по дальности и 1936 метров по направлению.

Одна ракета была пущена после прохождения испытаний транспортировкой на расстоянии более 1000 км на транспортном прицепе 9Т11 и 500 км на пусковой установке 2П30. При стрельбе на дальность 90 км отклонение ракеты от центра цели составило по дальности 930 метров и по направлению 174 м<sup>124</sup>.

Первый, третий, четвертый и пятый пуски прошли в штатном режиме, все системы ракет работали исправно. В ходе второго пуска произошло отключение системы «Берег», в результате чего управление по дальности осуществлялось по резервному каналу дальности. Вышел из строя один из двух автоматов курса, турбохолодильник, что привело к нарушению функционирования системы охлаждения. В ходе испытаний все ракеты показали скорость 1265–1270 км/ч<sup>125</sup>.

---

<sup>122</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 498. Л. 120.

<sup>123</sup> Серия создавалась соответствии с Постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 13 марта 1961 г. № 214-83 // ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 498. Л. 120.

<sup>124</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 498. Л. 166–168.

<sup>125</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 498. Л. 166–168.

Пусковая установка 2П30 подверглась испытанию боевыми пусками и прошла ходовые испытания в объеме 5000 км. Из указанного объема 3000 км было пройдено крылатой ракетой на пусковой установке и 2000 км без крылатой ракеты. Пусковая установка отличалась высокой проходимостью и маневренностью.

Контрольно-проверочная аппаратура в целом обеспечивала проверку и пуск ракет. Вместе с тем комиссия отмечала нестабильную работу аппаратуры: в ходе испытаний было выявлено около 40 % отказов из общего числа циклов проверки. Основными причинами отказов в работе аппаратуры пусковой установки являлись наличие большого количества неисправностей электротехнических элементов, недоработка ряда вопросов в электрической схеме, низкое качество монтажа отдельных блоков аппаратуры. Испытание наземного оборудования системы С-5 было завершено к 29 октября 1961 г.<sup>126</sup>

В ходе испытаний диапазон боевого применения составлял от 90 до 515 км. Высота полета  $200\pm 50$  м,  $300\pm 50$  м и 800 м. Однако все задачи решить не удалось: скорость полета составляла 1265-1270 км/ч, что не соответствовало заданной ГТТ скорости 1300–1400 км/час. Точность пуска была в диапазоне  $\pm 4$  км (наибольшее отклонение ракеты от центра цели при стрельбе на максимальную дальность). Время подготовки ракеты на стартовой позиции составляло 55–70 минут, а время развертывания комплекса на технической позиции 14–16 часов. Кроме того, в ходе испытаний была выявлена необеспеченность системы обогрева контейнера пусковой установки необходимыми температурными условиями для боевой части ракеты, низкая надежность контрольно-проверочной аппаратуры пусковой установки, необеспеченность нормального температурного режима в приборном отсеке.

Комиссией были разработаны мероприятия по улучшению ракеты и системы С-5 в целом. Предложения легли в основу решения по доработке системы, которое ОКБ-52 обязано было выполнить в декабре 1961 г., с проверками доработок пусками серийных ракет в январе 1962 г. В течение первого квартала 1962 г.

---

<sup>126</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 498. Л. 173.

отмеченные в акте комиссии технические недостатки подлежали устранению на всех пусковых установках и ракетах серийного производства 1961 г.

Акт государственной комиссии был представлен Д.Ф. Устинову 27 декабря 1961 г., а 30 декабря 1961 г. Постановлением Совета Министров СССР № 1182 – 52 ракетные системы 2К17 (С-5) с ракетой 4К95 были приняты на вооружение и предназначались для оснащения ракетных частей фронтового подчинения<sup>127</sup>.

Заключительный этап Государственных испытаний состоялся в период с 19 июня по 28 июля 1962 г. В ходе испытаний была проведена подготовка и на технической позиции, и пуски семи ракет 4К95 из двух пусковых установок. Однако в ходе заключительного этапа, несмотря на проведенные разработчиками и серийными заводами доработки, были выявлены новые недостатки, без устранения которых ракетная система С-5 не могла быть поставлена в войска.

К концу августа 1962 г. предприятиям промышленности, на которых серийно производились элементы системы С-5, в целом удалось повысить качество их сборки, и к концу 1962 г. системы крылатых ракет стали поставлять в войска. В течении 1962 г. в Сухопутных войсках было создано двенадцать отдельных ракетных дивизионов (ордн), на вооружение которых поступили комплексы 2К17<sup>128</sup>.

В целях повышения боевых возможностей ракеты С-5, в соответствии с Постановлением Правительства № 55–22 от 9 января 1962 г., были начаты ОКР по модернизации комплекса 2К17. Следует отметить, что в целях повышения тактико-технических характеристик ракеты и комплекса С-5 в целом, на основании Распоряжения Совета Министров СССР № 934-рс от 4 апреля 1961 г., ГРКЭ (НИИ-17) и ГКАТ (НИИ-923) была поставлена задача приступить к разработке системы управления, способной огибать препятствия по высоте. Учет рельефа местности

---

<sup>127</sup> *Титов А.А.* Новые подходы и технические решения, положенные в основу создания в 1960-х годах советских крылатых и управляемых баллистических твердотопливных ракет оперативно-тактического назначения / А.А. Титов // *Власть истории. История власти.* 2022. № 35. С. 111–129.

<sup>128</sup> ЛенВО – 2 (51 и 728 ордн), ПрибВО – 2 (114-й гв. и 719 ордн), ПриВО – 1 (806 ордн), БВО – 4 (24, 174, 727 и 732 ордн), ОдВО – 1 (733 ордн), КВО – 1 (367 ордн), МВО – 1 (746 ордн) // ЦАМО РФ. Ф. 7. Оп. 944347. Д. 119. Л. 252.

был необходим для повышения способности ракеты преодолевать зоны ПВО и ПРО противника. Во втором квартале 1961 г. указанные комиссии должны были представить план по созданию такой системы, согласованный с МО СССР. При этом работы по созданию системы и ЛКИ ракеты с новой системой управления следовало начать в 1962 г.<sup>129</sup> В целом новый комплекс, получивший индекс ГРАУ 2К17М, отличался от предшественника более совершенной системой управления. Комплекс прошел успешные испытания на полигоне Эмба, однако все НИ и ОКР по крылатым ракетам для Сухопутных войск были прекращены.

Необходимо отметить, что комплекс 2К17 являлся мощным средством ЯПП и мог успешно выполнять широкий спектр задач в оперативно-тактической глубине. В ходе усовершенствования ракеты П-5С, отдельные ее элементы подверглись доработке, что повысило надежность и безотказность ракеты.

Созданные советской конструкторской мыслью устройства, узлы, агрегаты и приборы (транспортно-пусковой контейнер, автомат выдвижения крыла и др.) значительно опередили зарубежные изыскания в области ракетной техники. В процессе модернизации ракеты под условия эксплуатации в ракетных частях Сухопутных войск было создано высокотехнологичное и надежное наземное стартовое оборудование, имевшее существенные отличия от подобных машин, предназначенных для обслуживания баллистических ракет. В целях повышения боевой готовности и мобильности комплекса, специально для подразделений и частей, на вооружении которых состояли крылатые ракеты, была создана бронированная машина управления, способная осуществлять топогеодезическую привязку боевых порядков и с помощью введенного в ее состав электронно-вычислительной аппаратуры готовить исходные данные для пуска ракет<sup>130</sup>.

Следует отметить особое внимание высшего руководства Министерства обороны СССР к данной системе. В целом такое внимание можно объяснить связями В.Н. Челомея в высших эшелонах власти (сын Н.С. Хрущева разрабатывал

---

<sup>129</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 498. Л. 115.

<sup>130</sup> *Титов А.А.* Новые подходы и технические решения, положенные в основу создания в 1960-х годах советских крылатых и управляемых баллистических твердотопливных ракет оперативно-тактического назначения / А.А. Титов // *Власть истории. История власти.* 2022. № 35. С. 111–129.

систему управления ракеты), а также его необычайной активной деятельностью и высокой работоспособностью.

Необходимо подчеркнуть, что вопреки сложившемуся в отечественной историографии мнению, это был первый положительный опыт создания крылатых ракет под цели и задачи Сухопутных войск. Вместе с тем нерациональное решение военно-политического руководства страны, ошибочно сделавшего ставку на развитии только баллистических ракет, не позволило длительное время развиваться такому классу ракетной техники.

### **2.3. Создание фронтового ракетного комплекса для Сухопутных войск**

Исследование материалов, отражающих историю разработки и создания системы ракетного вооружения для Сухопутных войск ВС СССР показывает, что созданные и принятые на вооружение в 1960–1962 гг. оперативно-тактические ракетные комплексы не были способны поражать противника на всю глубину его оперативно-тактического построения. В 1962 г. в США уже была завершена разработка системы MGM-31A «Першинг-1», которую командование американской армии планировало разместить на территории Западной Германии. В сложившихся условиях советским Сухопутным войскам остро недоставало средства ядерного поражения противника имевшего дальность пуска 600–1000 км<sup>131</sup>.

Изучение материалов фонда 81 начальника ГРАУ (ЦАМО) показало, что НИР и ОКР по созданию ракет дальнего действия, способных поражать противника ядерными боеприпасами на указанных дальностях велись в СССР с 1958 г. Так, для применения в Сухопутных войсках СКБ-385 ГКОТ разрабатывало ракету Р-18 с дальностью пуска от 250 до 1000 км (модернизация морской ракеты Р-13) и ядерной боевой частью на основе ядерного заряда типа «906»<sup>132</sup>. В том же

---

<sup>131</sup> *Титов А.А.* Новые подходы и технические решения, положенные в основу создания в 1960-х годах советских крылатых и управляемых баллистических твердотопливных ракет оперативно-тактического назначения / А.А. Титов // *Власть истории. История власти.* 2022. № 35. С. 111–129.

<sup>132</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 329. Л. 33–34.

году по заданию 4-го управления НРВ к работам над проектом тактико-технических требований на создание порохового управляемого реактивного снаряда с дальностью стрельбы до 1200 км<sup>133</sup> приступило НИИ № 4 МО СССР. Однако ввиду сложностей, связанных с приспособлением ракеты Р-18 к условиям применения в Сухопутных войсках, а также с целью разгрузки СКБ-385 ГКОТ для проведения ОКР по морским твердотопливным ракетам, работы по Р-18 были признаны бесперспективными и прекращены.

Напротив, по результатам проведенных в НИИ № 4 НИР вышло Постановление Совета Министров СССР № 839-379 от 21 июля 1959 г., которым НИИ-1 под руководством А.Д. Надирадзе было поручено создание оперативно-тактического ракетного комплекса «Темп» с твердотопливной ракетой, имевшей дальность пуска до 600 км. Ракета должна была стать средством доставки ядерного заряда «906», который ранее планировалось установить на ракету Р-18. Считалось, что производство ракет на твердом топливе было рентабельнее для производства, так как они были проще ракет с ЖРД, не требовали вспомогательного и заправочного оборудования, кроме того, были удобнее в эксплуатации и могли обеспечить пуск в течение короткого времени.

Вместе с тем задача по разработке в Советском Союзе подобной ракеты ставилась перед промышленностью впервые. Несмотря на то, что в целях расширения опытно-конструкторской базы научно-исследовательских институтов, занимавшихся разработкой твердотопливных ракет и новых специальных материалов, только в 1959 г. было потрачено от 30 до 32 млн рублей, промышленная база оказалась не готова к решению ряда сложных научно-технических проблем<sup>134</sup>. Командование РВиА, а также руководство ГРАУ, понимая бесперспективность дальнейших разработок ракеты «Темп», еще в 1959 г. докладывало Главнокомандующему Сухопутными войсками, «что ориентироваться на нее как на образец ракетного оружия преждевременно». Однако опытно-конструкторские работы продолжались до июня 1963 г.

<sup>133</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 284. Л. 7, 107–109, 110–114.

<sup>134</sup> *Ивкин В.И., Сухина Г.А.* Задача особой государственной важности... С. 753.

Постановлением Совета Министров СССР № 800-273 от 16 июля 1963 г. «в связи с отставанием по срокам ЛКИ и недостаточно высокими техническими характеристиками изделия» опытно-конструкторские работы по изделию «Темп» были прекращены<sup>135</sup>.

Первые работы по созданию оперативно-тактических ракет с РДТТ не дали значительного результата. Однако их проведение позволило провести экспериментальные работы, направленные на определение путей и методов решения сложных технических проблем, что давало возможность с гораздо меньшими затратами, в более короткие сроки создать требуемый комплекс.

В соответствии с Постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР № 934-405 от 5 сентября 1962 г. была начата полномасштабная разработка ракетного комплекса оперативно-тактического назначения «Темп-С» с ракетой на твердом смесевом топливе, способной достигать дальности до 900 км. Так как НИИ-1, возглавляемый А.Д. Надирадзе имел опыт проектирования и создания подобных изделий, то ему было поручено стать головным исполнителем по ракете и комплексу в целом<sup>136</sup>.

Постановлением были утверждены тактико-технические требования к ракете и к комплексу: минимальная дальность стрельбы – 300 км, максимальная – не менее 900 км; отклонение от цели при пусках на максимальную дальность –  $\pm 1,5-3$  км<sup>137</sup>, отклонение ракеты от цели при пусках на минимальную дальность –  $\pm 1-2$  км; стартовый вес ракеты – до 9 тонн, длина ракеты – 13,5 м, тип шасси – МАЗ-543, топливо – твердое, смесевое, время подготовки к пуску на стартовой позиции – 20–25 мин. Так как в процессе работы над новым комплексом планировалось максимально использовать опыт, полученный в ходе разработки ракетного комплекса 9К71 «Темп», то сроки на его создание были поставлены жесткие,

---

<sup>135</sup> Из доклада маршала артиллерии С.С. Варенцова и генерал-полковника Н.Н. Жданова Главнокомандующему Сухопутными войсками Маршалу Советского Союза А.А. Гречко «о ракетах с дальностью пуска до 600 км «Темп» и Р-17М» от 16 июня 1959 г. // ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 320. Л. 141–144.

<sup>136</sup> *Титов А.А.* Новые подходы и технические решения, положенные в основу создания в 1960-х годах советских крылатых и управляемых баллистических твердотопливных ракет оперативно-тактического назначения / А.А. Титов // *Власть истории. История власти.* 2022. № 35. С. 111-129.

<sup>137</sup> Решением ВПК от 11 марта 1963 г. № 40 точность стрельбы на максимальную дальность была уменьшена до  $\pm 1-2$  км.

совместные испытания предписывалось начать уже в четвертом квартале 1963 г. Постановлением были назначены предприятия для разработки составных частей ракеты и комплекса. Так, НИИ-125 под руководством главного конструктора М.И. Русина создавало твердотопливный заряд для ракетного двигателя. НИИ-592, возглавляемому Н.А. Семихатовым, и Миасскому электромеханическому институту МОМ, главным конструктором которого был Ю.А. Буйнов, поручили создание системы управления. Специальная боевая часть разрабатывалась в КБ-11 МСМ под руководством Е.Н. Негина и С.Г. Кочарянца.

Проектирование СПУ и наземного стартового оборудования было возложено на КБ завода «Баррикады» (главный конструктор Г.И. Сергеев). В качестве базового шасси был выбран МАЗ-543 конструкции СКБ-1 Минского автозавода, возглавляемого Б.Л. Шапошником<sup>138</sup>. Проект курировали представители ГРАУ инженер-полковники Н.В. Беркунов, В.Ф. Морозов, Ю.М. Андрианов.

Защита аванпроекта состоялась 13 декабря 1962 г., по результатам которой НИИ-1 были проведены дополнительные исследования по расширению температурного интервала боевого применения ракеты в диапазоне от  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$ , вместо принятого в начале разработки  $25\pm 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Кроме того, разработчиком было принято обязательство по проведению исследований в целях увеличения этого интервала до  $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ <sup>139</sup>.

В мае 1963 г. эскизный проект на ракету и комплекс в целом был представлен в ГРАУ. Однако еще на стадии его разработки совет главных конструкторов в инициативном порядке обратился в курирующие профильные комитеты и министерства с предложением, использовать при создании ракеты специальный заряд «910» вместо «906». Специальный заряд «910» был легче на 105 кг, при этом расчеты показали, что ракет в диаметре новой боевой части имеет лучшие аэродинамические свойства. Это позволяло отказаться от ряда приспособлений, помогавших стабилизировать ракету в полете. Так, отказ от стабилизирующей

---

<sup>138</sup> Качур Н., Архипов А. Крепя ракетно-ядерный щит Отечества // Армия. № 2. 2007. С. 53.

<sup>139</sup> Титов А.А. Новые подходы и технические решения, положенные в основу создания в 1960-х годах советских крылатых и управляемых баллистических твердотопливных ракет оперативно-тактического назначения / А.А. Титов // Власть истории. История власти. 2022. № 35. С. 111–129.



юбки давал возможность сократить длину ракеты с 13,5 до 12,5 метров, что позволяло улучшить размещение ракеты на пусковой установке, делало ракету транспортабельной имевшимися в Вооруженных Силах и народном хозяйстве средствами<sup>140</sup>.

В результате совместного предложения ГКОТ, ГКРЭ, МСМ и ГРАУ в дополнение к Постановлению от 5 сентября 1962 г. было принято Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР № 517-180 от 8 мая 1963 г. на разработку ракеты «Темп-С» с головной частью, оснащенной специальным зарядом «910»<sup>141</sup>.

В связи с изменениями специального заряда и переходом на более широкий температурный диапазон эксплуатации ракеты и комплекса в целом ГРАУ потребовало разработать дополнение к эскизному проекту на комплекс 9К76<sup>142</sup>. Рассмотрение нового эскизного проекта состоялось на заседании пленума НТС ГРАУ в декабре 1963 г. В ходе пленума состоялось заслушивание докладов главного конструктора комплекса – А.Д. Надирадзе, а также представителей ряда научных организаций – соисполнителей проекта о ходе выполнения работ по созданию ОТРК 9К76<sup>143</sup>.

Следует отметить, что увеличение дальности пуска пропорционально влияло на изменение в большую сторону габаритов ракеты и, как следствие, значительно возрастала сложность задач, решаемых при ее проектировании и создании. Все это крайне замедляло темпы разработки и принятия на вооружение изделия, крайне необходимого для ликвидации пробела в системе ракетного вооружения<sup>144</sup>.

Вместе с тем переход на головную часть «910» позволил пересмотреть подходы и изменить компоновку ракеты. В результате была рассчитана новая аэродинамическая схема, оптимальность и надежность которой была проверена и подтверждена в процессе экспериментальных испытаний моделей изделия,

---

<sup>140</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 38. Л. 68–69.

<sup>141</sup> *Титов А.А.* Новые подходы и технические решения, положенные в основу создания в 1960-х годах советских крылатых и управляемых баллистических твердотопливных ракет оперативно-тактического назначения / А.А. Титов // *Власть истории. История власти.* 2022. № 35. С. 111–129.

<sup>142</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836699. Д. 38. Л. 124–130.

<sup>143</sup> К заслушиванию привлекались представители: ОКБ-221 Нижне-Волжского СХ - Г.В. Григорьев, НИИ-125 - М.И. Русин, НИИ-592 ГКОТ - С.В. Поляков и от Миасского электротехнического института В.И. Евстигнеев.

<sup>144</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 320. Л. 141–144.

проводившихся в НИИ-88, ЦАГИ, ВВИА им. Н.Е. Жуковского, НИИ-58 и МГУ, а также на аэробаллистической трассе НИИ-2 ГКАТ.

Общая компоновка ракеты была выполнена по моноблочной схеме с двумя последовательно расположенными РДТТ. Ракета состояла из двух частей: боевой и ракетной. Боевая часть комплектовалась термоядерным зарядом (АА19) мощностью 300 кт с системой взрывателей датчиков разработанным. Она пристыковывалась к ракетной части с помощью специального разъемного кольца, который по команде системы управления подрывался двумя зарядами, вмонтированными в болтовые соединения. Указанное устройство позволяло в конце активного участка траектории полета по достижении заданной скорости ракеты отделить головную часть, которая продолжала полет по баллистической траектории. В сравнении с боевой частью ракеты «Темп», новая имела улучшенные характеристики, но и ряд недостатков. Минимальная дальность, на которой обеспечивалась надежная работа БЧ, составляла 350 км, что не соответствовало показателю, установленному ТТЗ. Ракета, оснащенная ЯБЧ, имела ограничения по скорости транспортировки до 40 км/ч, в то время как заданием предусматривалась транспортировка со скоростью 70 км/ч<sup>145</sup>.

Ракетная часть состояла из: приборного отсека, двигательной установки второй ступени (ДУ-2) с двумя тормозными двигателями, аэродинамических решетчатых стабилизаторов, управлявшихся центральным гидроприводом, и двигательной установки первой ступени (ДУ-1). Выбор указанной компоновки ракеты был продиктован особенностями размещения элементов системы стабилизации.

Соединение ДУ-1 и ДУ-2 происходило при помощи открытой стержневой конструкции – фермы, состоявшей из 50 алюминиевых труб, что обеспечивало свободное истечение газов после включения ДУ-2. Достоинством такой соединительной конструкции являлось то, что она создавала жесткую связку двух

---

<sup>145</sup> *Титов А.А.* Новые подходы и технические решения, положенные в основу создания в 1960-х годах советских крылатых и управляемых баллистических твердотопливных ракет оперативно-тактического назначения / А.А. Титов // *Власть истории. История власти.* 2022. № 35. С. 111–129.

двигателей, но требовало больше времени для проведения стыковочных работ. Кроме того, после состыковки ДУ-1 и ДУ-2 ограничивался доступ к тормозным двигателям и центральному гидроприводу, что усложняло эксплуатацию ракеты. Не были защищены от возможного попадания пыли и влаги агрегаты, располагавшиеся между ДУ-1 и ДУ-2, что могло вызвать сбой в работе ракеты. Разделение ступеней ракеты происходило огневым способом при понижении давления в ДУ-1 до 20–25 кг/см<sup>2</sup>, либо при выполнении ракетой программного разворота кольцевыми рулями первой ступени, создававшими управляющие усилия.

Электрическая кабельная сеть (ЭКС) ДУ-1 и ДУ-2 первоначально проектировалась с отрывными разъемами, которые размещались на торце ДУ-2. Это значительно усложняло работу ЭКС, снижалась ее надежность, увеличивало вес изделия. В процессе доработки эскизного проекта ЭКС была дополнена кабель-мачтой.

Решетчатые стабилизаторы имели хорошие аэродинамические характеристики. Вместе с тем установка стабилизаторов между двигателями усложняло компоновку ракеты, снижало показатели по дальности из-за большого веса стабилизаторов<sup>146</sup>.

К началу работ опыта проектирования твердотопливных двигательных установок с дальностью действия до 1000 км у советских конструкторов практически не было. Это повышало требования к качеству теоретических и экспериментальных исследований в ходе создания узлов и элементов ДУ. Двигатели первой и второй ступени ракеты 9М76Б были идентичными по габаритам и имели одинаковые внутрибаллистические параметры. Отличались они только тем, что на ДУ-2 монтировались тормозные двигатели и механизм отсечки (обнуления) тяги. Такая унификация позволяла вместо различных двигателей

---

<sup>146</sup> *Титов А.А.* Новые подходы и технические решения, положенные в основу создания в 1960-х годах советских крылатых и управляемых баллистических твердотопливных ракет оперативно-тактического назначения / А.А. Титов // *Власть истории. История власти.* 2022. № 35. С. 111–129.

создавать однотипные, что было экономически выгоднее и сокращало сроки их производства.

В процессе создания ракеты для комплекса «Темп-С» впервые в практике отечественного ракетостроения корпус двигателя был создан из стеклопластика, что значительно снижало его вес. Еще в ходе ОКР по ракете «Темп» была выявлена проблема отставания советской промышленности в области создания полимерных материалов и специальной химии. Для освоения технологии изготовления корпусов из стеклопластика был привлечен завод Электроизоляционных материалов (ЗЭИМ), на котором 13 июня 1960 г. был создан специальный конструкторский отдел (СКО). В связи с увеличением объема работ по созданию стеклопластиковых заготовок, 6 мая 1963 г. СКО было реорганизовано в Самостоятельное Специальное Конструкторско-технологическое бюро (ССКТБ) Московского СХ под руководством директора Г.К. Сулова. Постановлением партии и Правительства СССР № 934-405 от 5 сентября 1962 г. на бюро было возложено изготовление стеклопластиковых труб. Только за 1964 г. ССКБТ изготовило и поставило НИИ-1 253 трубы для изделий 9М76Б<sup>147</sup>.

Двигатель состоял из стеклопластиковой трубы, стального дна и стальной сопловой крышки, на которой монтировался сопловый блок. Трубы для корпуса выпускались из высокопрочной стеклоткани марки ТС 8/3-250, производимой методом продольно-поперечной намотки на специальном станке «СИТ 1500х400». Трубы имели высокие пределы прочности в тангенциальном и осевом направлениях, а также на изгиб. Каждая труба имела диаметр 950 мм, длину около 2985 мм и толщину стенки 8,85–8,87 мм. Для ее создания требовалось склеить 37 слоев стеклоткани<sup>148</sup>. Следует отметить, что изначально в качестве материалов для труб двигателей было решено использовать стеклопластик с  $\sigma_{\sigma}=60$  кг/мм<sup>2</sup> и  $\gamma=2,0$  кг/дм<sup>2</sup>, но в последствии использовался стеклопластик с  $\sigma_{\sigma}=45$  кг/мм<sup>2</sup> и  $\gamma=1,8$  кг/дм<sup>2</sup>, вследствие замены увеличилась толщина стенки и изменился вес

---

<sup>147</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836699. Д. 67. Л. 105–106.

<sup>148</sup> *Титов А.А.* Новые подходы и технические решения, положенные в основу создания в 1960-х годах советских крылатых и управляемых баллистических твердотопливных ракет оперативно-тактического назначения / А.А. Титов // *Власть истории. История власти.* 2022. № 35. С. 111–129.

первой и второй ступени. Это позволило увеличить максимально-допустимое давление в двигателях до 50 кг/см<sup>2</sup> вместо 46 кг/см<sup>2</sup>.

В процессе проектирования двигателя особое внимание уделялось расчету резьбовых соединений стеклопластикового корпуса с переходным дном и сопловым блоком («законцовок»). В целях качественной сборки предусматривался 100 % контроль материала труб в зоне резьбовых участков на сдвиг. Впоследствии применение в схеме штифто-болтовых соединений позволило разрешить серьезную техническую проблему «законцовок», отпала необходимость проведения строгого контроля прочности материалов на сдвиг<sup>149</sup>.

Дно изготавливалось из стали ВП-30 с теплозащитным покрытием. Сопловый блок компоновался на сопловой крышке, покрытой теплозащитой. На патрубках сопловой крышки монтировались 4 сопла с кольцевыми рулями. Сопловые вкладыши изготавливались из сырого графита (позднее из силицированного ПРОГ-2400) с вольфрамовым напылением. Раструбы изготавливались из титанового сплава ВТ-14 с ТЗП-АГ-1/63, облицованного внутри молибденом. Диаметр выходного сечения раструба – 283,85 мм.

Для выбора оптимальной теплозащиты был исследован большой ассортимент специальных материалов. Для теплозащитного покрытия трубы двигателя применялись покрытия АР-100 и БКМ-75 (позднее БКМ-75 был заменен на ФКМ-24). Дно покрывалось полотном из ФКМ-24, разработанным Владимирским химическим заводом Верхневолжского СХЗ (директор А.Ф. Вродецкий), толщина которого составляла от 3 до 10 мм, а сопловая крышка – ТК-1 толщиной от 16 до 34 мм<sup>150</sup>.

Твердотопливный заряд для двигательной установки разрабатывался коллективом НИИ-125 под руководством директора Б.П. Жукова (главный конструктор заряда М.И. Русин, ведущий инженер Э.А. Бодров). В соответствии с решением ГКОТ разработка заряда должна была вестись с использованием

---

<sup>149</sup> АО ЦНИИСМ 55 лет. Ракеты и композиты // <http://k-blog.ru/>

<sup>150</sup> *Титов А.А.* Новые подходы и технические решения, положенные в основу создания в 1960-х годах советских крылатых и управляемых баллистических твердотопливных ракет оперативно-тактического назначения / А.А. Титов // *Власть истории. История власти.* 2022. № 35. С. 111–129.

смесового пороха ПАЛ-18/7<sup>151</sup>. Однако в ходе НИР, а также стендовых испытаний был выбран состав смесового пороха ПЭУ-7Ф<sup>152</sup>, как эффективно обеспечивавший выполнение ТТТ по внутрибаллистическим и эксплуатационным показателям.

ТЗ на создание заряда из смесового твердого топлива на полиуретановой основе ПЭУ-7ФГ и массой 4000 кг было выдано в мае 1962 г. Созданный заряд 9Х118 представлял собой вкладной моноблок с внутренним каналом, с концентрическими торцевыми прорезями и бронированной поверхностью. Заряд состоял из двух шашек, соединенных путем склеивания составом ЭПМС-5<sup>153</sup>. Использование вкладного заряда по сравнению с зарядом, прочно скрепленным с камерой, позволяло значительно расширить температурный диапазон его боевого применения и обеспечивало при существовавших методах контроля простоту сборки двигателя.

Согласно ТЗ на разработку заряда из смесового твердого топлива единичный импульс должен был составлять не менее 225 кг·с/кг, фактически колебался в пределах 222-226 кг·с/кг, на 2–3 единицы ниже заданного в ТЗ и заложенного в расчетах. Вес пороха составлял 3400+50 кг<sup>154</sup>.

Бронирование заряда осуществлялось на расстоянии 400 мм от торцов шашки. Бронирующее покрытие представляло собой хлопчатобумажную ткань, пропитанную специальным составом ЭП-9МТК. Масса всего бронирующего покрытия составляла 46+4 кг. Воспламенение заряда проводилось пиротехническим воспламенителем В-6М-2500, разработанным НИИ-862 из состава В-6М-2500г и КЗДП-1-100г, помещенным в стальной герметичный футляр, крепящийся на передней крышке ДУ.

На ДУ-2 устанавливалось два тормозных двигателя, которые крепились на крышке соплового блока. Тормозной двигатель 9Д112 предназначался для отделения головной части от ракетной и представлял собой штампованно-сварную

---

<sup>151</sup> Заряды из состава ПАЛ-18/7 изготавливались методом литья под давлением, а ПЭУ-7Ф – методом свободного литья. Составы имели близкие энергетические характеристики.

<sup>152</sup> Смесовое полиэфируретановое топливо с добавкой 7% алюминия в виде порошка.

<sup>153</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836699. Д. 39. Л. 219.

<sup>154</sup> *Титов А.А.* Новые подходы и технические решения, положенные в основу создания в 1960-х годах советских крылатых и управляемых баллистических твердотопливных ракет оперативно-тактического назначения / А.А. Титов // Власть истории. История власти. 2022. № 35. С. 111–129.

конструкцию диаметром 181 мм и длиной 320 мм. К корпусу двигателя крепился сопловый блок с газоотводом, который обеспечивал поворот газового потока из сопла, ось которого была наклонена на  $10^\circ$  к оси основного двигателя. Особенностью являлось то, что критическое сечение сопла подбиралось индивидуально для каждой партии заряда.

Пороховой заряд 9Х118Тр к тормозному двигателю изготавливался из пороха марки РСИ-60 и состоял из 36 одноканальных цилиндрических шашек с наружным диаметром 25,6–0,6 мм и длиной 320–4 мм каждая. Вес заряда составлял 6 кг<sup>155</sup>.

Механизм отсечки (обнуления) тяги представлял собой четыре патрубка, которые располагались на второй ступени между соплами двигателя и предназначались для быстрого сбрасывания давления в двигателе. В ходе доработки ракеты механизм был изменен и представлял собой кольцевую щель, имеющую выходы вперед по направлению движения.

В целом работоспособность ДУ была подтверждена успешным проведением 26 огневых стендовых испытаний единичных двигателей, а также 4 огневыми стендовыми испытаниями двигательных установок в сборке<sup>156</sup>.

Система управления ракеты создавалась коллективом НИИ-592 ГРКЭ под руководством Н.А. Семихатова. Перед создателями стояла весьма сложная задача в короткие сроки спроектировать систему управления высокой надежности, обеспечивающую необходимую точность пуска ракеты в различных метеорологических условиях. Созданию принципиально новой и высоко надежной системы управления предшествовали такие НИР и ОКР, как: «Система», «Перспектива» и «Перспектива-2», в ходе которых была доказана возможность стрельбы ракетами с инерциальной системой управления на дальность до 1000 км при вероятном отклонении ракеты от цели не более  $\pm 1,5$  км.

---

<sup>155</sup> *Титов А.А.* Новые подходы и технические решения, положенные в основу создания в 1960-х годах советских крылатых и управляемых баллистических твердотопливных ракет оперативно-тактического назначения / А.А. Титов // *Власть истории. История власти.* 2022. № 35. С. 111–129.

<sup>156</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836699. Д. 40. Л. 226.

Система управления комплекса 9К76 состояла из автономной бортовой аппаратуры управления ракетой, наземного контрольно-испытательного оборудования и системы аварийного подрыва. За выполнение возложенных на систему управления задач отвечала бортовая аппаратура ракеты, в состав которой входила гиросtabilизированная платформа 9Б352 (ГСП) со станцией бортовых усилителей, счетно-решающие приборы автоматов дальности и стабилизации (СРП-АД и СРП-АС), первичный и вторичный источники питания, централизованный гидропривод, формирующие и коммутационные устройства, бортовая кабельная сеть<sup>157</sup>.

Детальное изучение элементов бортовой аппаратуры ракеты и их работы показал, что применение платформы, стабилизированной в инерциальном пространстве с помощью гироскопов, и СРП дискретного действия в схеме автомата дальности и стабилизации являлось удачным решением. Несмотря на то, что внедрение ГСП по сравнению с системами на основе гиригоризонта и гировертиканата не позволяло существенно повысить точность стрельбы, делало систему управления на 16 кг тяжелее обычной, ее применение позволяло реализовать полный линейный функционал, который обеспечивал учет величин методических ошибок. Следует отметить, что потенциал системы управления с ГСП был раскрыт не полностью, так как в ней применялся только один чувствительный элемент. Впоследствии система управления была доработана путем установки большего количества чувствительных элементов для измерения ускорений (акселерометров). Ускорения измерялись в трех направлениях – по высоте, боковому отклонению от плоскости стрельбы и по направлению к цели.

В качестве бортовой вычислительной аппаратуры применялась специализированная цифровая вычислительная машина – СРП-АД и СРП-АС. Структурная схема СРП была близка к схеме работы цифровых интегрирующих машин (цифровых дифференциальных анализаторов), в которых любая

---

<sup>157</sup> *Титов А.А.* Новые подходы и технические решения, положенные в основу создания в 1960-х годах советских крылатых и управляемых баллистических твердотопливных ракет оперативно-тактического назначения / А.А. Титов // *Власть истории. История власти.* 2022. № 35. С. 111–129.



промежуточная информация, так же как и результат вычислений, получался путем накопления (интегрирования) единичных приращений.

В целом созданная НИИ-592 система управления при пусках ракет на предельную дальность с учетом ошибок прицеливания обеспечивала суммарные отклонения боевой части ракеты от цели не более 1,7 км по дальности и 1,4 км по направлению.

После старта корректировка курса ракеты производилась поворотом сопел ДУ-1. Решетчатые аэродинамические стабилизаторы раскрывались во время старта и предназначались для стабилизации ракеты на атмосферном участке траектории<sup>158</sup>.

Созданная ракета в основном удовлетворяла ТТТ ГРАУ. Вместе с тем расширение диапазона температур применения заряда от  $-10^{\circ}\text{C}$  до  $+35^{\circ}\text{C}$  повлияло на изменение максимальной дальности стрельбы. При отрицательных температурах она уменьшилась на 40 км. Так как вес изделия был выше расчетного и составлял 9086 кг, то ТТТ по обеспечению дальности стрельбы выполнялись на пределе<sup>159</sup>.

Проводить подготовку и пуск ракеты в условиях низких температур позволял установленный на самоходную пусковую установку контейнер, оснащенный термоизоляцией и специальной системой обогрева. Именно этот обогревающийся контейнер обеспечивал боевое применение ракеты в интервале температур от  $-40^{\circ}\text{C}$  до  $+50^{\circ}\text{C}$ .

В июле 1963 г. было проведено 23 стендовых огневых испытания двигательных установок. Представилась возможность принять решение по конструкции заряда, теплозащитным покрытиям и вкладышам для сопел<sup>160</sup>. Проведенные стендовые испытания позволили произвести замеры ударных перегрузок, которые были выданы разработчикам бортовой аппаратуры.

---

<sup>158</sup> *Титов А.А.* Новые подходы и технические решения, положенные в основу создания в 1960-х годах советских крылатых и управляемых баллистических твердотопливных ракет оперативно-тактического назначения / А.А. Титов // *Власть истории. История власти.* 2022. № 35. С. 111–129.

<sup>159</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836699. Д. 38. Л. 187.

<sup>160</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836699. Д. 38. Л. 68.

По состоянию на август 1963 г. было испытано 22 двигателя первой ступени, 4 двигателя второй ступени и 4 двигательных установки в сборе. Вместе с тем изучение материалов переписки военной приемки с ГРАУ показывает, что, несмотря на большой объем проделанной работы, доработка двигателя в объеме необходимом для совместных ЛКИ не была закончена<sup>161</sup>.

В отчетах военной приемки указывалось, что оставалось много нерешенных вопросов: не была завершена отработка тормозных двигателей, обеспечивающих создание реверса тяги в полном температурном диапазоне; недостаточно был проверен заряд из смесового топлива после переменного термостатирования и при крайне низких температурах принятого диапазона; не проведено испытание двигателя при максимальном давлении 45 кг/см<sup>2</sup>; теплозащитные покрытия полностью не отработаны и имеют место прогорания внутренней поверхности стеклоткани труб до 5–10, а иногда и 10–13 слоев; не разработана аппаратура контроля герметичности ДУ, качества теплозащитных покрытий и определения баллистической температуры заряда; не проверен смешанный режим работы органов системы управления и центрального гидропривода по тангажу<sup>162</sup>. Все перечисленные технические проблемы снижали надежность ракеты и комплекса в целом.

Наземное стартовое оборудование ОТРК «Темп-С» проектировало и создавало ОКБ-221. Кроме твердотопливной двухступенчатой ракеты 9М76Б включал тринадцать элементов наземного стартового оборудования. Уменьшение количества элементов наземного оборудования по сравнению с БР ДД, перевод их на колесную базу высокой проходимости значительно повышало маневренные качества нового комплекса.

Оборудование, входившее в состав машины испытаний и пуска ракеты (МИП 9В243), давало возможность проверить работоспособность бортовой аппаратуры управления ракеты в ходе ее подготовки к пуску, проведение проверочных циклов

---

<sup>161</sup> *Титов А.А.* Новые подходы и технические решения, положенные в основу создания в 1960-х годах советских крылатых и управляемых баллистических твердотопливных ракет оперативно-тактического назначения / А.А. Титов // *Власть истории. История власти.* 2022. № 35. С. 111–129.

<sup>162</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836699. Д. 38. Л. 236–238.

с высокой степенью автоматизации, позволяло оптимизировать состав расчета. В целом работоспособность элементов наземного стартового оборудования комплекса была подтверждена в ходе заводских испытаний<sup>163</sup>.

В процессе работ по комплексу «Темп-С» в целях повышения его маневренности ОКБ-329 ГКАТ совместно с ОКБ-221 Нижне-Волжского СХЗ был создан проект пусковой установки, перемещаемой вертолетом В-10. Однако расчеты показали невозможность размещения этой установки с ракетой и боевым расчетом на одном вертолете из-за его низкой грузоподъемности. ГРАУ было предложено продолжить изыскания возможностей создания вертолетного комплекса с учетом включения в его состав двух вертолетов (В-10 и В-8), но работы по созданию вертолетного комплекса были остановлены на стадии опытно-конструкторских работ<sup>164</sup>.

К середине 1963 г. опытно-конструкторские работы по теме «Темп-С» значительно отставали от сроков, что ставило под угрозу представление комплекса на совместные летные испытания (СЛИ). На заседании комиссии ВСХЗ СССР по военно-промышленным вопросам, которое состоялось 24 июля 1963 г., деятельность научно-исследовательских, научно-производственных предприятий и профильных министерств, на которые была возложена разработка комплекса 9К76, была подвергнута критике.

Комиссия потребовала ускорить работы по завершению стендовых испытаний, одновременно проводя работы по отработке эксплуатационной надежности твердотопливных зарядов. В соответствии с решением Комиссии предприятиям–разработчикам элементов ракеты и комплекса надлежало устранить выявленные недостатки, выполнить планы поставок, обеспечить выполнение установленных сроков проведения СЛИ (четвертый квартал 1963 г.),

---

<sup>163</sup> *Титов А.А.* Новые подходы и технические решения, положенные в основу создания в 1960-х годах советских крылатых и управляемых баллистических твердотопливных ракет оперативно-тактического назначения / А.А. Титов // *Власть истории. История власти.* 2022. № 35. С. 111–129.

<sup>164</sup> Из доклада начальника ГРАУ генерал-полковника Н.Н. Жданова Главнокомандующему Сухопутными войсками Маршалу Советского Союза В.И. Чуйкову // ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836699. Д. 38. Л. 60–61.

установленных Постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 8 мая 1963 г.<sup>165</sup>

Постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР № 1103-396 от 28 октября 1963 г. был объявлен состав Государственной комиссии для проведения совместных испытаний ОТРК «Темп-С». Состав комиссии представлен в приложении Р. Комиссию возглавил начальник ракетных войск и артиллерии ПриВО генерал-майора артиллерии И.Н. Милованова. Начало совместных испытания было оговорено в Решении ВПК № 296 от 25 декабря 1963 г.<sup>166</sup>

Проведение летных испытаний было возложено на ГЦП (войсковая часть 15644). Однако для стрельбы на максимальную дальность ракетой 9М76Б на ГЦП не имелось полей и потребовалось для этих целей задействовать территорию полигона Эмба (войсковая часть 34020). Пуски планировалось проводить на минимальную и среднюю дальности (270 км и 560 км) на ГЦП и на максимальную дальность (880 км) на полигоне Эмба<sup>167</sup>.

Первый пуск ракеты 9М76Б состоялся 14 марта 1964 г. на дальность 580 км. За девять с половиной месяцев проведения СЛИ было осуществлено одиннадцать пусков ракет, из них восемь ракет (ранней конструкции), изготовленных в НИИ-1, а три изделия – на Воткинском машиностроительном заводе. В течение 1965 г. в процессе испытаний было произведено 18 пусков<sup>168</sup>.

Большинство ракет было оснащено телеметрической аппаратурой «Трал-П», «БРС-2», «ДУАС», «Рубин-Д», «Орион-М» и др.<sup>169</sup>. Телеметрические варианты ракет использовались для наблюдения за местоположением и состоянием ракеты в полете, а также передачи параметров работы различных систем и агрегатов на приемную станцию. Применение телеметрической аппаратуры позволяло детально изучить влияние различных факторов на полет ракеты, регистрировать сбои аппаратуры и оперативно принимать меры к устранению выявленных недостатков.

---

<sup>165</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836699. Д. 38. Л. 323–327.

<sup>166</sup> *Титов А.А.* Новые подходы и технические решения, положенные в основу создания в 1960-х годах советских крылатых и управляемых баллистических твердотопливных ракет оперативно-тактического назначения / А.А. Титов // *Власть истории. История власти.* 2022. № 35. С. 111–129.

<sup>167</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836699. Д. 39. Л. 2–3.

<sup>168</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836699. Д. 67. Л. 34–36.

<sup>169</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836699. Д. 67. Л. 35.

Всего с марта 1964 г. по декабрь 1965 г. в соответствии с общей и частными программами испытаний («Готовность», «Прохождение», «Транспортировка») ОТРК произвел пуски 29 ракет, при проведении которых были проверены его эксплуатационные и технические характеристики<sup>170</sup>. Ракеты подвергались проверке в ходе перевозки железнодорожным транспортом на расстояние 1000 км, выдержали перевозку на транспортной машине и самоходной пусковой установке в объеме 1500 км. Кроме того, были проверены в процессе транспортировки воздушным транспортом<sup>171</sup>. В целом ПУ, ТМ и другие агрегаты наземного оборудования прошли испытания на установление ресурса работоспособности в объеме примерно 10000 км. Впервые была проведена проверка нахождения комплекса в различных степенях готовности. По результатам испытаний Постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 23 декабря 1965 г. № 1139-382 комплекс «Темп-С» был принят на вооружение Советской армии<sup>172</sup>.

Исследования показали, что в процессе испытаний доработка ракеты и других элементов комплекса продолжалась. Так, коллективами НИИ-1 и НИИ-125 изучались причины сбоя в работе двигателя с целью принятия необходимых мер, обеспечивающих его надежную работу. Ими исследовались влияние разворота ракеты после схода со стартового стола и включения второй ступени на полет ракеты, а также точность стрельбы, а совместно с НИИ-592 определялись и устранялись причины, вызывающие большие углы рассогласования по тангажу в системе управления при разделении ступеней ракеты, а также определялось влияние возмущающих сил на отделяющуюся головную часть и др.

Следует отметить, что продолжалась и стендовая отработка двигателя. За период с 1964 г. по 1965 г. дополнительно было проведено 29 стендовых испытаний двигателей. Всего с начала отработки ракеты стендовым испытаниям подвергся 71 двигатель к изделию 9М76Б<sup>173</sup>.

---

<sup>170</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836699. Д. 40. Л. 231.

<sup>171</sup> Перевозка воздушным транспортом осуществлялась на самолете Ан-12Б, на высотах до 9 км, на расстояние свыше 7000 км.

<sup>172</sup> *Титов А.А.* Новые подходы и технические решения, положенные в основу создания в 1960-х годах советских крылатых и управляемых баллистических твердотопливных ракет оперативно-тактического назначения / А.А. Титов // *Власть истории. История власти.* 2022. № 35. С. 111–129.

<sup>173</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836699. Д. 67. Л. 37–38.

Таким образом советской промышленностью была выполнена сложная задача по созданию и принятию на вооружение комплекса 9К76. Создание первой отечественной твердотопливной ракеты с дальностью пуска до 900 км и высокими боевыми и техническими характеристикам стало крупным достижением отечественного ракетостроения<sup>174</sup>.

С увеличением дальности стрельбы и габаритов ракеты существенно возросла и сложность задач, решаемых при разработке ракетного комплекса 9К76 «Темп-С». Необходимость решения сложных технических проблем замедляла разработку ракеты и отодвигала сроки принятия на вооружение ракетного комплекса в целом.

Впервые в истории отечественного ракетостроения в ходе создания комплекса наиболее сложные проблемы решались коллегиально, советом Главных конструкторов, в который входили: главный конструктор комплекса 9К76 и изделия 9М76Б А.Д. Надирадзе, главный конструктор системы управления ракеты 9М76Б Н.А. Семихатов, директор НИИ-125 ГКОТ Б.П. Жуков, главный конструктор наземного и пускового оборудования комплекса Г.И. Сергеев, главный конструктор гироскопических приборов изделия Ю.А. Буйняков.

В ходе проектирования и создания ракеты советскими инженерами были применены самые прогрессивные на тот период материалы и инновационные технологии: стеклотекстолит, теплозащитные покрытия, силицированный графит, смесевые пороха и т.д. Применение в качестве материала для двигателя композиционного материала позволило существенно сократить массу двигательных установок, а соответственно, и всей ракеты. Конструкторским коллективам пришлось решить целый ряд технических вопросов, основными из которых являются: создание крупногабаритного порохового заряда из твердого смесового топлива, имеющего высокое значение единичного импульса, разработка жаростойких материалов и теплоизоляционных покрытий различного типа,

---

<sup>174</sup> *Титов А.А.* Новые подходы и технические решения, положенные в основу создания в 1960-х годах советских крылатых и управляемых баллистических твердотопливных ракет оперативно-тактического назначения / А.А. Титов // *Власть истории. История власти.* 2022. № 35. С. 111–129.

обеспечение аварийного выключения двигателя, создание безотказного устройства отделения боевой части, создание высокопроизводительных тормозных двигателей.

В процессе создания принципиально новой системы управления коллективу главных конструкторов пришлось решать вопросы: поддержания бесперебойной работы приборов при высоких виброударных перегрузках, обеспечения необходимой точности управления при существенных разбросах тяги, присущих РДТТ. Решение данных проблем потребовало разработки и внедрения ряда инновационных идей. К указанным вопросам необходимо отнести применение в системе управления ГСП с установленными акселерометрами для измерения ускорений, применение аналоговых счетно-решающих приборов в автоматах дальности и стабилизации.

Комплекс значительно отличался от первоначального проекта, что говорит о согласованной совместной работе конструкторских бюро, промышленных предприятий и инженеров испытательных полигонов. Особенностью в ходе разработки комплекса являлось то, что ракета и элементы наземного стартового оборудования проходили испытания совместно. При проведении совместных испытаний комплекс и ракета неоднократно подвергались доработкам, которые упростили их эксплуатацию и обеспечили достижение показателей, заданных техническими заданиями. Перечень замечаний, составленных в процессе испытаний, охватывал практически весь объем необходимых доработок, что позволяло в условиях серийного производства значительно поднять надежность ракеты, испытательно-пускового оборудования и комплекса в целом.

Вместе с тем отказ от этапа ЛКИ не привел к сокращению сроков ОКР лишь значительно затруднил оценку надежности комплекса. Устранение недостатков, выявленных в ходе испытаний статистическим методом, не подтвердило свою эффективность доработок.

Принятие на вооружение фронтового ракетного комплекса стало крупным шагом вперед в вопросе оснащения Сухопутных войск ракетно-ядерным оружием. Появление в Сухопутных войсках высокомобильного оперативно-тактического ракетного комплекса значительно повысило боевую готовность РВиА, позволило

создать в их составе ракетные соединения для усиления фронтовых объединений на важнейших операционных направлениях и надежного ЯПП на всю глубину его оперативного построения. Поставка комплекса в войска сделала возможным создание в Сухопутных войсках дежурных сил и средств ядерного поражения, которые могли в короткие сроки нанести ответный (ответно-встречный) ядерный удар по силам ядерного нападения НАТО, дислоцировавшимся в Европе<sup>175</sup>.

Финалом истории ракеты 9М76Б и комплекса 9К76 «Темп-С» стал Договор о ликвидации ракет средней и меньшей дальности (ДРСМД, РСМД) между СССР и США, подписанный 8 декабря 1987 г. После подписания Договора о ликвидации ракет средней и меньшей дальности, все ОТРК и ракеты к ним, а также все материалы по ракете 9М76Б и по комплексу 9К76 «Темп-С» были уничтожены. Изучение материалов переписки предприятий промышленности с Управлением НТК ГРАУ позволило составить схему ракеты и комплекса, приложение С.

#### **Выводы по главе.**

Исследования показали, что постоянное совершенствование наступательного ракетно-ядерного вооружения за рубежом требовало от военно-политического руководства страны принимать эффективные меры, направляя усилия военно-промышленного комплекса на выполнение задач: повышения дальности пуска и точности ракетного удара, сокращения времени на подготовку ракет к пуску, обеспечения высокой автономности и мобильности ракетных комплексов различного назначения.

В период с 1962 г. по 1971 г. основные усилия конструкторской мысли в области разработки ракетной техники для ракетных войск и артиллерии Сухопутных войск были сосредоточены на направлениях, соответствовавших разработанной ГРАУ системе вооружения, которая предусматривала создание ракетных комплексов для тактического, оперативно-тактического и фронтового уровней.

Продолжились работы по созданию баллистических ракет оперативно-

---

<sup>175</sup> *Титов А.А.* Новые подходы и технические решения, положенные в основу создания в 1960-х годах советских крылатых и управляемых баллистических твердотопливных ракет оперативно-тактического назначения / А.А. Титов // *Власть истории. История власти.* 2022. № 35. С. 111–129



тактического назначения с ЖРД, работавшими на высококипящих компонентах топлива, в результате был создан оперативно-тактический ракетный комплекс 9К72, состоявший на вооружении более 30 лет.

Ракета Р-17 (8К14) и комплекс наземного стартового оборудования к ней создавались с использованием элементной базы баллистических ракет дальнего действия и наработок по баллистическим ракетам оперативно-тактического назначения. Вместе с тем широкое применение советскими конструкторами передовых достижений научно-технического прогресса позволило создать ракету простую в конструктивном отношении, но с высоким коэффициентом надежности.

Необходимо подчеркнуть, большое влияние на процесс создания ракеты оказал фактор передачи всех научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по ракетам оперативно-тактического назначения из УНРВ в ведение 1-го Управления АНТК ГАУ.

В целях качественного контроля за выпуском узлов и агрегатов предназначенных для создания ракет, впервые в практике отечественного ракетостроения военная приемка трех различных ведомств (УНРВ, ГАУ, ВМФ) была объединена под единым руководством. На этапе проектирования изделия все научно-исследовательские работы впервые были объединены в единый комплекс. Этот шаг стал важной вехой по применению системного подхода в области создания ракетной техники.

Следующее направление было связано с совершенствованием тактических ракетных комплексов, способных применять неуправляемые баллистические твердотопливные ракеты.

В результате деятельности советских конструкторов в 1964 г. на вооружение Сухопутных войск был принят тактический ракетный комплекс, в состав которого входила неуправляемая баллистическая ракета, имевшая более совершенную конструкцию и улучшенную технологию производства, повышающую рентабельность ракеты, что для увеличения объемов выпуска тактических ракет имело решающее значение. По ряду характеристик ракетный комплекс с неуправляемой баллистической ракетой опередил аналогичные образцы

зарубежной ракетной техники.

В процессе создания комплекса было реализовано большое количество инновационных решений, направленных на повышение боеготовности и улучшение точности ракетных ударов. В конструктивную схему ракеты были включены два твердотопливных двигателя, предназначенных для снижения влияния ветра на полет ракеты и минимизации эксцентриситетных возмущений при сходе ракеты с направляющей, была внедрена более совершенная система учета метеорологических условий, применялась современная технология сварки листов, из которых собирались корпуса ракетных двигателей и отсеки ракет.

В состав комплекса была включена вычислительная аппаратура, которая облегчала работу расчета по учету метеорологических, баллистических, аэродинамических и др. поправок, позволяла быстро и качественно подготовить установки для стрельбы.

В процессе создания ракетного комплекса 9К52 советским конструкторам впервые удалось воплотить идею установки тактического ракетного комплекса на колесном шасси, что значительно улучшило его маневренные качества, увеличило запас хода без потери проходимости по бездорожью.

Следующей ступенью развития отечественной ракетной техники стала управляемая баллистическая твердотопливная ракета, входившая в состав высококомобильного оперативно-тактического ракетного комплекса, предназначенного для оснащения ракетных соединений фронтового подчинения.

Впервые отечественной промышленностью была решена задача создания управляемой баллистической ракеты с двигателем, работавшем на твердом смесевом топливе, способной достигать 900 км и имеющей высокие характеристики точности.

В процессе создания ракеты применялись самые передовые достижения научно-технического прогресса: композиционные материалы, теплозащитные покрытия, силицированный графит, твердотопливные смесевые пороха, платформа, стабилизированная в инерциальном пространстве с помощью гироскопов, счетно-решающие приборы дискретного действия и т.д.

Следует отметить, что в ходе создания ракеты наиболее сложные вопросы решались коллегиально, советом главных конструкторов. При этом коллективам разработчиков удалось решить такие вопросы, как создание крупногабаритного порохового заряда из твердого смесового топлива, имеющего высокое значение единичного импульса, разработка жаростойких материалов и теплоизоляционных покрытий различного типа, обеспечение аварийного выключения двигателя, создание безотказного устройства отделения боевой части, создание высокопроизводительных тормозных двигателей.

В процессе создания принципиально новой системы управления коллективу главных конструкторов пришлось решать вопросы: поддержания бесперебойной работы приборов при высоких виброударных перегрузках, обеспечения необходимой точности управления при существенных разбросах тяги, присущих РДТТ. Решение данных проблем потребовало разработки и внедрения ряда инновационных идей. К указанным вопросам необходимо отнести применение в системе управления ГСП с установленными акселерометрами для измерения ускорений, применение аналоговых счетно-решающих приборов в автоматах дальности и стабилизации. Предложенные отечественными конструкторами решения выгодно отличали созданную систему управления от систем, ранее принятых на вооружение БР ДД.

Прохождение совместных испытаний всеми элементами комплекса позволяло оперативно устранять неисправности, вносить изменения в конструкцию ракеты и наземного стартового оборудования, дорабатывать технологию их изготовления. Выполнение доработок упрощало эксплуатацию комплекса в целом, обеспечивало достижение заданных техническим заданием характеристик. Следует отметить, что отказ от этапа летно-конструкторских испытаний не дал положительных результатов, только создал сложности проведения объективной оценки надежности комплекса.

В целом принятие на вооружение фронтового ракетного комплекса стало шагом вперед в области создания отечественной ракетной техники. Направление, связанное с созданием управляемых твердотопливных ракет, впоследствии стало

приоритетным, так как позволяло увеличить сроки хранения ракет, упростить войсковую эксплуатацию и улучшить условия боевого применения.

Принципиально новым направлением развития стало создание управляемой крылатой ракеты для оснащения ракетных частей Сухопутных войск. Ракета, создававшаяся на элементной базе крылатой ракеты, предназначенной для ВМФ, стала первой крылатой ракетой, адаптированной под условия эксплуатации в ракетных частях фронтового подчинения и применения на сухопутных ТВД. Крылатая ракета стала самым мощным средством ЯПП, находящимся в распоряжении РВиА Сухопутных войск, и могла успешно выполнять широкий спектр задач в оперативно-тактической глубине. В ходе усовершенствования ракеты П-5С отдельные ее элементы подверглись доработке, что повысило надежность и безотказность ракеты.

Созданные советской конструкторской мыслью устройства, узлы, агрегаты и приборы (транспортно-пусковой контейнер, автомат выдвижения крыла и др.), значительно опередили зарубежные исследования в области ракетной техники. В процессе модернизации ракеты под условия эксплуатации в ракетных частях Сухопутных войск было создано высокотехнологичное и надежное наземное стартовое оборудование, имевшее существенные отличия от подобных машин, предназначенных для обслуживания баллистических ракет.

Впервые в практике Сухопутных войск для повышения боевой готовности и мобильности комплекса в его состав была включена бронированная машина управления, способная осуществлять топогеодезическую привязку боевых порядков и с помощью введенного в ее состав электронно-вычислительной аппаратуры готовить исходные данные для пуска ракет.

Результаты проведенного исследования показали, что вопреки сложившемуся в отечественной историографии мнению, это был первый положительный опыт создания крылатых ракет под цели и задачи Сухопутных войск. Вместе с тем нерациональное решение военно-политического руководства страны, ошибочно сделавшего ставку на развитии только баллистических ракет, не позволило длительное время развиваться такому классу ракетной техники.

### **Глава 3. РАЗВЕРТЫВАНИЕ И МАСШТАБЫ ПРОИЗВОДСТВА РЕАКТИВНЫХ СНАРЯДОВ И РАКЕТ ДЛЯ СУХОПУТНЫХ ВОЙСК В 1946 – 1962 ГГ.**

#### **3.1. Развертывание производства и масштабы изготовления баллистических ракет дальнего действия и оперативно-тактического назначения**

После Второй мировой войны стремительное развитие ракетной техники, наряду с создаваемой системой ракетного вооружения, требовало развертывания производственных мощностей по изготовлению ракет на территории Советского Союза. Как и в предвоенные годы, производство ракет осуществлялось в основном за счет привлечения действующих заводов и цехов и незначительной части вновь строящихся объектов.

Для изготовления ракетной техники и решения основных производственных задач по созданию испытательной базы и оборудования для обслуживания ракет был полностью перепрофилирован ряд артиллерийских заводов. Открыты большие производственные мощности в Ленинграде, Калининграде (Московской области), Свердловске, Омске, Красноярске, Златоусте, Юрге. Филиалы ракетных организаций и отдельные производства были созданы с максимальным охватом огромных территорий СССР.

Развертывание серийного производства ракет имело большое значение для развития ракетного вооружения и укрепления обороноспособности страны. В целях решения ракетной задачи работали два главных управления при Совете Министров СССР, 16 министерств и 63 завода. С увеличением проведения в области развития ракетной техники масштабов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ серийное производство вышло на уровень важнейших государственных задач.

**Производство первых БР ДД Р-1 было организовано на опытном заводе НИИ-88** в г. Калининграде, в Московской области (с 1996 г. – г. Королев). Завод испытывал трудности по организации производства ракет, в том числе по созданию для проведения испытаний второй, улучшенной, серии ракет Р-1. Изучение архивных документов показало, что наиболее значимой причиной отставания завода от плана выпуска ракет, утвержденного Постановлением Совета Министров СССР № 1175-440 сс от 14 апреля 1948 г., являлась несвоевременная поставка смежными организациями различных материалов, отдельных узлов и агрегатов ракет. Из докладной записки директора НИИ-88 Л.Р. Гонора и парторга завода И.И. Уткина от 8 января 1949 г. И.В. Сталину о проблемах создания ракетной техники видно, что выпуск ракет отставал из-за несвоевременных поставок Министерством металлургической промышленности металла, заводом № 456 Министерства авиационной промышленности – двигателей, от НИИ-885 и НИИ-20 министерства промышленности – средств связи аппаратуры управления<sup>1</sup>. Другой причиной, влиявшей на несвоевременную сборку ракет, были ограниченные возможности производственных мощностей, вследствие чего испытания ракет Р-1 в 1947–1948 гг. постоянно переносились.

В 1948 г. было принято решение организовать производство ракет на заводе № 622 Министерства вооружения в г. Ижевске. В годы Великой Отечественной войны завод выпускал стрелковое оружие, но после окончания войны объем его производства был сокращен. Освобождающиеся мощности было решено загрузить производством нового вооружения<sup>2</sup>. В соответствии с планом в 1949 г. завод должен был осуществить сборку 50 ракет Р-1. В целях выполнения плана необходимо было расширить площади, провести полную реконструкцию, набрать рабочих и специалистов.

Вместе с тем перегруженному оборонными заказами заводу № 622 задача оказалась не под силу. В соответствии с постановлением Совета Министров

---

<sup>1</sup> Из докладной записки Л.Р. Гонора (директора НИИ-88) и И.И. Уткина (парторга завода) И.В. Сталину о проблемах с созданием ракетной техники, от 8 января 1949 г. // *Ивкин В.И., Сухина Г.А.* Задача особой государственной важности. М., 2010. С. 174–175.

<sup>2</sup> *Первов М.А.* Рассказы о русских ракетах. В 3 кн. Кн. 3. М.: ЗАО «Издательский дом Столичная энциклопедия», 2013. С. 77.

СССР № 4730-2047 от 25 ноября 1950 г. план выпуска ракет Р-1 был уточнен. Министерству вооружения было поручено в 1950–1951 гг. изготовить и поставить Военному министерству СССР первую серию ракет Р-1 в количестве 65 штук, в том числе в 1950 г. – 21 ракету и в 1951 г. – 44 ракеты<sup>3</sup>. Однако реализовать этот план не удалось, производственных мощностей по-прежнему не хватало.

В целях выбора нового завода для серийного производства ракет в декабре 1950 г. была создана комиссия. От ОКБ-1 в состав комиссии был включен заместитель главного конструктора В.С. Будник. Комиссией была проделана большая работа по осмотру производственных мощностей заводов на Урале и Украине. Окончательный выбор был сделан в пользу создания завода по производству баллистических ракет в г. Днепропетровске (УССР).

Постановлением Совета Министров СССР № 1528-768 от 9 мая 1951 г. Днепропетровский автомобильный завод министерства автомобильной и тракторной промышленности и на тот момент строящийся Днепропетровский шинный завод Министерства химической промышленности были объединены в переданный Министерству вооружения Днепропетровский машиностроительный завод № 568<sup>4</sup>.

Прием завода в состав предприятий 7-го Главного управления Министерства вооружения осуществлялся комиссией, назначенной приказом министра вооружения СССР Д.Ф. Устинова от 10 мая 1951 г. № 312сс. Новый завод возглавил бывший директор Днепропетровского автомобильного завода Г.М. Григорьев.

Постановлением Совета Министров СССР № 1852-885 сс, принятым 1 июня 1951 г. было определено, что организация серийного производства баллистических ракет Р-1 признана важнейшей задачей на государственном уровне. Заводу № 586 было предписано организовать серийное производство, обеспечив выпуск ракет Р-1: в 1951 г. – 70 шт., в 1952 г. – 230 шт.,

---

<sup>3</sup> *Ивкин В.И., Сухина Г.А.* Задача особой государственной важности. М., 2010. С. 201–202.

<sup>4</sup> Конструкторское бюро «Южное». Люди и ракеты. Фотоальбом / Под общей редакцией А.В. Дегтярева. – Днепропетровск: ГП «КБ «Южное» им. М.К. Янгеля», 2014. С. 16.

в 1953 г. – 700 шт., и создав к 1954 г. на заводе мощности, обеспечивающие выпуск ракет типа Р-1– 2500 шт. ежегодно<sup>5</sup>.

После принятия решения о серийном производстве ракет Р-1 в Днепропетровске С.П. Королев предложил для сопровождения производства ракет создать на заводе конструкторский отдел. В качестве начальника отдела он предложил своего заместителя В.С. Будника<sup>6</sup>, который приказом министра вооружения от 12 июля 1951 г. был назначен главным конструктором завода № 586 в Днепропетровске<sup>7</sup>.

Готовясь к отъезду в Днепропетровск, В.С. Будник лично отобрал из ОКБ-1 С.П. Королева и ОКБ-456 В.П. Глушко группу из 25 специалистов-ракетчиков. В состав группы специалистов, прибывших в город на Днестре в августе-сентябре 1951 г., вошли инженеры НИИ-88: Н.Ф. Герасюта, М.Б. Двинин, Н.Н. Жуков, П.П. Караулов, А.Ф. Никитин, Ф.Ф. Фалунин; инженеры ОКБ № 456: И.И. Иванов, Н.С. Шнякин. Эти специалисты вместе с конструкторами бывшего автозавода стали ядром 101-го отдела, которым руководил главный конструктор В.С. Будника, и трудились в тесном контакте с работниками заводского центрального производства, возглавляемого А.М. Макаровым<sup>8</sup>.

Переход на производство другой продукции потребовал проведения кардинальной перестройки производственных мощностей, осуществления практически полной замены заводского оборудования, ориентированного на выпуск автомобильной техники. В процессе организации производства ракет проявился целый комплекс проблем, приведший к срыву плана выпуска ракет на 1951 г. Технология сборки ракеты предусматривала проведение вертикальных испытаний, для чего в сборочном цеху необходимо было иметь высотную часть. Однако постройка здания, отвечающего требованиям, завершена была только в

<sup>5</sup> *Смирнов Л.В.* У истоков ракетостроения. / К 100-летию со дня рождения Л.В. Смирнова / Сост.: Н.А. Митрахов, В.П. Платонов, А.Я. Стеценко, В.Д. Ткаченко. Под общ. ред. А.В. Дегтярева. – Киев: Спейс-Информ, 2016. С. 25–26.

<sup>6</sup> *Первов М.А.* Рассказы о русских ракетах: В 3 кн. Кн. 3. М.: ЗАО «Издательский дом «Столичная энциклопедия», 2013. С. 79.

<sup>7</sup> *Мозжорин Ю.А.* Как это было: Мемуары. М.: ЗАО «Международная программа образования», 2000. С. 70.

<sup>8</sup> Конструкторское бюро «Южное». Люди и ракеты. / Под общ. ред. А.В. Дегтярева. – Днепропетровск: ГП «КБ «Южное» им. М.К. Янгеля», 2014. С. 8.



1952 г. План производства по поставке основных приборов и комплектующих агрегатов смежными министерствами не выполнялся, остро сказывалась нехватка высококвалифицированных инженерных кадров<sup>9</sup>.

Руководство страны требовало ускорить организацию серийного производства ракет Р-1 и как можно быстрее ввести в действие завод №586. Постановлением Совета Министров СССР № 2837-1349 от 4 августа 1951 г., контроль за созданием ракет дальнего действия был возложен на заместителя председателя правительства Л.П. Берия<sup>10</sup>. После этого, по воспоминаниям руководителей производства, на заводе и в Министерстве вооружения сложилась весьма нервная обстановка. В Днепропетровске постоянно находилась группа ведущих специалистов из КБ, НИИ и предприятий отрасли, которую лично возглавлял Министр вооружения Д.Ф. Устинов. В группе работали руководители ряда подразделений этого министерства. За изготовление узлов автоматики ракеты отвечал заместитель министра К.Н. Руднев, начальник 1-го Главного управления Л.А. Гришин курировал поставки комплектующих, начальник технического управления С.А. Афанасьев вел цех камер сгорания и двигательное производство. Организацией производства и управления занимался Начальник 7-го Главного управления Л.В. Смирнов<sup>11</sup>. Почти восемь месяцев группа прилагала огромные усилия к вводу в строй завода по серийному производству БР ДД. Предприятие часто посещали главный конструктор С.П. Королев и его заместитель М.К. Янгель, курировавший от НИИ-88 серийное изготовление ракет в Днепропетровске<sup>12</sup>.

С принятием на вооружение баллистической ракеты дальнего действия Р-2 в соответствии с Постановлением Совета Министров СССР № 4872-2096

---

<sup>9</sup> Смирнов Л.В. У истоков ракетостроения. / К 100-летию со дня рождения Л.В. Смирнова / Сост.: Н.А. Митрахов, В.П. Платонов, А.Я. Стеценко, В.Д. Ткаченко. под общ. ред. А.В. Дегтярева. – Киев: Спеис-Информ, 2016. С. 26.

<sup>10</sup> Постановление Совета Министров СССР № 2837-1349 от 4 августа 1951 г. «Вопросы реактивного вооружения». // *Ивкин, В.И. Сухина, Г.А* Задача особой государственной важности. М., 2010. С. 247.

<sup>11</sup> Смирнов Л.В. У истоков ракетостроения./ К 100-летию со дня рождения Л.В. Смирнова / Сост.: Н.А. Митрахов, В.П. Платонов, А.Я. Стеценко, В.Д. Ткаченко. Под общ. ред. А.В. Дегтярева. – Киев: Спеис-Информ, 2016. С. 26.

<sup>12</sup> Конструкторское бюро «Южное». Люди и ракеты. / Под общ. Ред. А.В. Дегтярева. – Днепропетровск: ГП «КБ «Южное» им. М.К. Янгеля», 2014. С. 8.

от 27 ноября 1951 г., Министерству вооружения с учетом внесения улучшений отмеченных в акте совместных испытаний ракет в 1951 г., надлежало в феврале 1952 г. произвести сборку 15 ракет Р-2 с использованием имеющихся узлов и агрегатов. В дальнейшем планировалось осуществить сборку в НИИ-88 – 40 ракет, в том числе в срок до 1 июня 1952 г. – 12, в период с июня по сентябрь – 16, в четвертом квартале 1952 г. – 12 ракет. Силами завода № 586 предстояло собрать 10 ракет, из них до октября 1952 г. – 3, а в 4-м квартале 1952 г. – 7 ракет<sup>13</sup>.

В соответствии с предложением Военного министерства Совет Министров утвердил порядок использования первой серии ракет Р-2: 12 ракет для проведения контрольных испытаний в июне–июле 1952 г.<sup>14</sup> и 38 ракет, для закладки в боезапас на склады Военного министерства<sup>15</sup>.

Директор завода Г.М. Григорьев был не согласен с серийным производством ракет Р-2 без предварительной подготовки и обратился с этой проблемой к министру вооружения Д.Ф. Устинову. В сложившейся ситуации Д.Ф. Устинов счел необходимым произвести замену директора завода. Приказом министра вооружения № 225к от 18 июня 1952 г. директором завода № 586 был назначен начальник 7-го Главного управления Л.В. Смирнов<sup>16</sup>.

Во втором квартале 1952 г. 101 отдел Главного конструктора был преобразован в серийное КБ завода № 586. В его состав было включено четыре отдела, два сектора и три лаборатории. Численность КБ составляла около 200 человек. На заводе были введены жестко контролируемые Москвой графики освоения серийного производства ракет. В июне 1952 г. завод собрал и сдал заказчику первые ракеты Р-1 из узлов и деталей, поставленных из Москвы и Московской области (с завода № 456 и НИИ-88), а в конце ноября этого же года

---

<sup>13</sup> *Ивкин, В.И., Сухина Г.А.* Задача особой государственной важности. М., 2010. С. 263–264.

<sup>14</sup> Испытания были проведены в период с 1 ноября по 31 декабря 1953 г. в соответствии с Распоряжением Совета Министров СССР № 10621-рс от 14 августа 1953 г. и приказом министра обороны СССР № 00183 от 3 октября 1953 г. в целях уточнения временных таблиц стрельбы, измерения характера вибраций и проверки качества сборки ракет.

<sup>15</sup> *Ивкин В.И., Сухина Г.А.* Задача особой государственной важности. М., 2010. С. 263-264.

<sup>16</sup> Смирнов Л.В. У истоков ракетостроения./ К 100-летию со дня рождения Л.В. Смирнова / Сост.: Н.А. Митрахов, В.П. Платонов, А.Я. Стеценко, В.Д. Ткаченко. Под общ. ред. А.В. Дегтярева. – Киев: Спейс-Информ, 2016. С.26

на заводе № 586 началось серийное производство ракет Р-1 из узлов и агрегатов собственного изготовления<sup>17</sup>.

Однако показатель – 230 ракет, определенный Постановлением Совета Министров СССР № 1852-885 сс, в 1952 г. достигнут не был. Результаты деятельности Военного министерства и предприятий серийного производства БР ДД нашли отражение в Постановлении Совета Министров СССР № 4547-1799 от 23 октября 1953 г. «О ходе выполнения плана производства изделий Р-1 и Р-2 за 9 месяцев 1952 г.». В постановлении отмечалось, что за 9 месяцев 1952 г. министерство вооружения смогло организовать изготовление ракет Р-1 лишь на 69 % от намеченного плана. Завод № 586 смог изготовить только 39 % от намеченного плана. Данный факт говорил о наличии проблем по организации серийного производства указанных изделий на заводе № 586.

Изучение документов, отражающих масштабы производства ракет за 1952 г., показывает, что кроме проблем по организации производства, в качестве причин невыполнения плана необходимо рассматривать срыв поставок систем управления и гироскопических приборов, а также элементов бортового электрооборудования смежными предприятиями и ведомствами<sup>18</sup>. К тому же в документах отмечено, что ряд министерств не выполнили планы поставки военному министерству унифицированного наземного стартового оборудования.

Постановлением Правительства от 23 октября 1953 г. была установлена личная ответственность заместителя министра вооружения К.Н. Руднева и директора завода № 586 Л.В. Смирнова за освоение заводом серийного производства ракет Р-1.

Следует отметить, что Постановлением Совета Министров СССР № 4872-2096 сс от 27 ноября 1951 г. Министерство вооружения к исходу 1952 г. должно было сдать военному министерству 50 ракет Р-2. Однако в

---

<sup>17</sup> Конструкторское бюро «Южное». Люди и ракеты. / Под общ. Ред. А.В. Дегтярева. – Днепропетровск: ГП «КБ «Южное» им. М.К. Янгеля», 2014. С. 18.

<sup>18</sup> Министерство промышленности средств связи (завод № 897) выполнило поставку систем управления лишь на 75 % от плана, поставка министерством судостроительной промышленности (завод № 205) гироскопических приборов была осуществлена в объеме 60%, а поставка элементов бортового электрооборудования Министерством электропромышленности (завод № 699) – на 67 %. // *Ивкин В.И., Сухина Г.А.* Задача особой государственной важности. М., 2010. С. 273–275.

материалах, отражающих производство БР ДД, информация о количестве изготовленных в 1952 г. ракетах Р-2 отсутствует. Это объясняется тем, что завод к исходу сентября 1952 г. так и не смог запустить серийное производство указанных ракет. Впрочем, уточненный план изготовления ракет Р-2 в четвертом квартале 1952 г. также не был выполнен. В материалах исторического очерка, посвященного становлению и развитию КБ «Южное», указано, что первые ракеты Р-2 (8Ж38) на заводе № 586 были изготовлены только в июле 1953 г.<sup>19</sup>

Следует подчеркнуть, что, несмотря на проделанную работу, процесс организации и развертывания серийного производства ракет Р-1 (8А11) и Р-2 (8Ж38) на заводе № 586 проходил тяжело. Такой вывод позволяют сделать сведения по производству ракет за 9 месяцев 1954 г. Всего за указанный период завод выполнил план поставок ракет Р-1 (8А11) на 61 %, а ракет Р-2 (8Ж38) на 39 %<sup>20</sup>. К началу 1955 г. на артиллерийских базах МО СССР хранилась 791 ракета<sup>21</sup>, что составляло лишь 22,6 % от планировавшихся к производству за четыре года 3,5 тыс. ракет.

С 1955 г. серийное производство ракет Р-1 было прекращено<sup>22</sup>. Планом производства ракетного и реактивного вооружения на 1956–1960 гг. предусматривалось изготовление: в 1956 г. – 200 ракет Р-2, а в 1957 г. – 100 ракет. В 1958 г. производство ракет Р-2 не планировалось<sup>23</sup>. В связи с тем, что с начала 1955 г. шло освоение серийного производства ракеты Р-5М, в 1956 г. завод № 586 смог выпустить только 100 серийных ракет Р-2. С апреля 1957 г. Министерству обороны СССР было разрешено использование ракет Р-1 и Р-2 из запасов для проведения этапов слаживания инженерных бригад РВГК<sup>24</sup>. Вместе с

<sup>19</sup> Конструкторское бюро «Южное». Люди и ракеты. / Под общ. Ред. А.В. Дегтярева. – Днепропетровск: ГП «КБ «Южное» им. М.К. Янгеля», 2014. С. 18.

<sup>20</sup> Из докладной записки заместителя заведующего отделом оборонной промышленности ЦК КПСС, И.Д. Сербина о работе завода № 586 МОП от 13 ноября 1954 г. // *Ивкин В.И., Сухина Г.А.* Задача особой государственной важности. М., 2010. С. 373-374.

<sup>21</sup> *Ивкин В.И., Сухина Г.А.* Задача особой государственной важности. М., 2010. С. 381–382.

<sup>22</sup> Из докладной записки В.М. Рябикова, Г.А. Тотова, А.Н. Щукина в Президиум ЦК КПСС о состоянии работ в области управляемого реактивного вооружения и основных результатах проведенных в 1955 г. НИР и ОКР от 3 февраля 1956 г. // *Ивкин В.И., Сухина Г.А.* Задача особой государственной важности. М., 2010. С. 503.

<sup>23</sup> *Ивкин В.И., Сухина Г.А.* Задача особой государственной важности. М., 2010. С. 473

<sup>24</sup> Распоряжением Совета Министров СССР № 1002 рс от 25 апреля 1957 г. // *Ивкин В.И., Сухина Г.А.* Задача особой государственной важности ... С. 555.

тем, начиная с 1955 г. на опытном заводе № 385 и на заводе № 66 (г. Златоуст) уже шли работы по развертыванию серийного производства новой ракеты Р-11. Производство ракет Р-2 (8Ж38) потеряло свою актуальность.

С началом поставок в войска БР Р-11М постепенно произошла замена устаревших ракет Р-1 и Р-2 новыми. В соответствии с Распоряжением Совета Министров СССР № 2473 рс от 24 июля 1958 г. для обеспечения учебно-боевой подготовки они были переведены из разряда боевых в учебные<sup>25</sup>. Кроме того, по истечению гарантийных сроков хранения, в соответствии со специальными распоряжениями Совета Министров СССР, разрешалось использовать эти ракеты для организации боевой подготовки ракетных частей, проведения учебных пусков, зондирования верхних слоев атмосферы и проведения научно-исследовательских работ. С 1959 г. ОКБ и завод были освобождены от серийного производства ракет Р-1 и Р-2.

В целях развертывания серийного производства ракет Р-1 и Р-2 потребовалась координация усилий 17 заводов и 22 специальных цехов десяти министерств.

**Производство первой баллистической ракеты оперативно-тактического назначения Р-11 (8А61).** Изучение архивных документов, отражающих вопросы организации серийного производства БР ДД, показывает, что с момента выхода Постановления Совета Министров СССР № 1852-885 сс от 1 июня 1951 г. и до середины 1954 г. была проделана большая работа по развертыванию базы серийного производства. Необходимость развертывания серийного производства таких ракет, как Р-5 (Р-5М) и Р-7, потребовала не только весьма значительных капиталовложений, но и расширения производственной базы.

Опыт развертывания серийного производства ракет в 1951–1955 гг. на заводе № 586 (г. Днепропетровск) показал, что увеличение числа одновременно производимых изделий приводило к отставанию от планов их изготовления, так как у завода просто не хватало мощностей. Изначально считалось, что проблему можно решить путем создания запасов ракет. Однако

---

<sup>25</sup> ЦАМО РФ. Ф. 36. Оп. 2/1. Д. 13. Л. 122.

гарантийный срок хранения баллистических ракет дальнего действия не превышал трех лет, и создавать большие запасы было нецелесообразно. Как следствие, небольшие запасы ракет не могли обеспечить потребность Министерства обороны в средствах поражения на военное время. Потребность в ракетах на военное время можно было покрыть только за счет создания новых заводов или использования имевшихся мощностей, заблаговременно приспособленных для выпуска соответствующей продукции. Расположение завода № 586 в Днепропетровске делало его первоочередной и легко уязвимой целью для имевшихся в распоряжении американцев средств поражения.

Указанные причины легли в основу принятия решения о развертывании новых мощностей для производства ракетной техники, на которые предполагалось возложить задачи по обеспечению основной потребности в ракетах на военное время. Осуществлять наращивание предполагалось по двум направлениям: созданием заводов по производству ракетной техники на Урале и постепенным развертыванием мобилизационных мощностей путем приспособления действующих заводов для производства ракет в Сибири, для использования в военное время.

Следует отметить, что на основании Постановления Совета Министров СССР от 25 ноября 1950 г. № 4730-2047 Министерство оборонной промышленности в период с 1950 г. по 1952 г. организовало работу по поиску места для строительства серийного ракетного завода на Урале. Наиболее приемлемым вариантом организации производства баллистических ракет Р-11 (8А61) стало использование группы предприятий, функционировавших в г. Златоусте: СКБ-385 (главный конструктор М.И. Дуплишев) и завода № 66 (директор С.П. Краев). Данный вариант давал возможность создать базу по производству ракет на 30–40% больше мощностей завода № 586<sup>26</sup>.

В мае 1954 г. на базе опытного производства СКБ-385 был создан завод № 385 МОП (в составе СКБ-385), которому была поручена доработка, а также

---

<sup>26</sup> Из докладной записки В. Малышева, Г.К. Жукова, А. Домрачева, М. Хруничева, Б. Ванникова Н.С. Хрущеву об организации работ по производству ракет на Урале и Сибири от 22 июля 1954 г. // *Ивкин В.И., Сухина Г.А.* Задача особой государственной важности ... С. 349–353.

серийное производство управляемых баллистических ракет Р-11 (8А61)<sup>27</sup>. В апреле 1955 г. главным конструктором СКБ-385 и завода был назначен В.П. Макеев. В соответствии с утвержденным Советом Министров СССР планом в 1955 г. заводу предстояло наладить производство 70 ракет, с использованием узлов и агрегатов, изготовленных в НИИ-88, а в 1956 г. – 100 ракет Р-11<sup>28</sup>.

Пятилетний план развития реактивной техники показывает, что заводам промышленности в период с 1956 г. по 1960 г. надлежало передать Министерству обороны 1000 ракет Р-11<sup>29</sup>. Также в этот период планировалось создание двух комплектов наземного оборудования для стартовых и технических позиций. Сведения, отражающие планируемые масштабы производства баллистических ракет, а также наземного стартового оборудования для их пусков, представлены в приложении Т. В целях обеспечения производственных мощностей способных осуществлять выпуск 2000 ракет Р-11 в год предусматривалось строительство новых заводов. На реализацию строительства в объеме, необходимом для выполнения намеченного плана<sup>30</sup>, было запланировано выделение денежных средств в размере 9,8 млрд. рублей. Всего на выполнение плана производства ракетного и реактивного вооружения планировалось затратить 48,4 млрд. рублей<sup>31</sup>.

Однако к серийному выпуску ракет Р-11 производственные мощности завода № 385 оказались не готовы. Сказались новизна, использованных в ракете конструктивных решений, и отсутствие достаточного количества квалифицированных инженерно-технических кадров. Как итог, лишь 9 ракет Р-11, выпущенных заводом в 1955 г. С 1956 г. завод № 385 перешел на изготовление

---

<sup>27</sup> Из докладной записки В.А. Малышева, Г.К. Жукова, М.В. Хруничева и Д.Ф. Устинова об организации серийного производства ракет Р-5 и Р-11 // *Ивкин В.И., Сухина Г.А.* Задача особой государственной важности. С. 355–356.

<sup>28</sup> Докладная записка М.В. Хруничева, И.С. Конева, В.М. Рябикова в ЦК КПСС о недостатках в ракете Р-11 // *Ивкин В.И., Сухина Г.А.* Задача особой государственной важности. С. 546–547.

<sup>29</sup> Проект контрольных цифр пятилетнего плана развития реактивной техники на 1956-1960 гг. // *Ивкин В.И., Сухина Г.А.* Задача особой государственной важности. С. 472–477.

<sup>30</sup> Кроме ракет Р-11 в плане фигурируют ракеты Р-7 – 75 шт. и Р-5 – 1000 шт., а также 15000 ракет класса «воздух» – «воздух» // *Ивкин В.И., Сухина Г.А.* Задача особой государственной важности. С. 472–477.

<sup>31</sup> Из докладной записки М.В. Хруничева и В.М. Рябикова Н.С. Хрущеву и Н.А. Булганину о проекте контрольных цифр пятилетнего плана развития реактивной техники на 1956-1960 гг. // *Ивкин В.И., Сухина Г.А.* Задача особой государственной важности ... С. 473–475.

ракет из узлов и агрегатов собственного производства. В первом полугодии 1956 г. было изготовлено 46 ракет Р-11, но в ходе контрольных пусков ракеты серийной партии 1956 г. показали неудовлетворительные результаты<sup>32</sup>. Изучение причин аварийности ракет показало, что механические вибрации, возникающие из-за повышенных пульсаций в камере сгорания двигателя, выводили из строя отдельные элементы системы управления ракетой.

Устранение недостатков ЖРД и элементов системы управления у МОП заняли практически всё второе полугодие 1956 г., в результате на тот год был сорван план поставки Р-11. Министерство обороны СССР в конце 1956 г. получило только 12 ракет, в том числе 6 учебных. Для проведения испытаний в январе 1957 г. было дополнительно изготовлено ещё 6 ракет<sup>33</sup>.

Из семи пусков, выполненных в ходе проверочных испытаний в январе 1957 г., три имели неудовлетворительный результат, после чего испытания были прекращены, а к месту их проведения была направлена специальная комиссия, состоявшая из представителей Министерства обороны и промышленности. В ходе работы комиссии было установлено, что, несмотря на ранее принятые меры, аварии происходили по причине разрывов топливных баков и неправильной работы отсечного клапана окислителя<sup>34</sup>.

На заседании Президиума ЦК КПСС, состоявшегося 2 апреля 1957 г. одним из рассмотренных вопросов были недостатки производства ракет Р-11. В результате МОП в двухмесячный срок было предписано устранить недостатки и обеспечить серийный выпуск ракет с июля 1957 г. в соответствии с планом. При этом следовало провести тщательную проверку технической и технологической документации на Р-11, а также устранения, отмеченных в ходе Государственных испытаний, недостатков в ее конструкции. СКБ № 385 надлежало усилить

---

<sup>32</sup> В первом полугодии 1956 г. было изготовлено 46 ракет, но они не были приняты заказчиком, так как контрольные пуски двух ракет, проводившиеся в процессе приема изготовленной партии, показали, что выявленные в ходе Государственных испытаний недостатки были устранены не в полном объеме / Из докладной записки М.В. Хруничева, И.С. Конева, В.М. Рябикова в ЦК КПСС о недостатках в ракете Р-11 от 13 марта 1957 г. № СК-9/531 // Там же. С. 546.

<sup>33</sup> Докладная записка М.В. Хруничева, И.С. Конева, В.М. Рябикова в ЦК КПСС о недостатках в ракете Р-11 // *Ивкин В.И., Сухина Г.А.* Задача особой государственной важности. С. 546–548.

<sup>34</sup> *Ивкин В.И., Сухина Г.А.* Задача особой государственной важности. С. 547.



квалифицированными инженерно-техническими кадрами. В качестве поддержки СКБ № 385, было принято решение выдать аванс в размере 20 млн. рублей в счет платы за поставку ракет Р-11 Министерству обороны СССР в 1957 г. При этом в мае–июне 1957 г., МОП разрешило провести проверочные испытания, с использованием от 14 до 18 ракет<sup>35</sup>.

После решения Президиума ЦК КПСС, которое нашло отражение в Постановлении Совета Министров СССР № 343-164 от 2 апреля 1957 г., МОП были проанализированы причины неудовлетворительных результатов. Коллективы конструкторов СКБ № 385, ОКБ-1 и ОКБ-2 НИИ-88, возглавляемые С.П. Королевым, А.М. Исаевым и Н.А. Пилюгиным, оперативно приступили к устранению недостатков.

Тщательное исследование условий работы пусковых форсунок газогенераторов в ходе многочисленных лабораторных и стендовых испытаний позволило усовершенствовать их конструкцию. В целях недопущения коррозии в системе подачи топлива баки и трубопроводы было решено изготавливать из нержавеющей стали. Устранены выявленные причины и достигнута герметичность соединения газогенератора с основным баком. В результате решения проблемы герметизации пиропатронов исключен при их срабатывании выброс в межбаковое пространство горячих газов и пламени. Конструктивно усовершенствованы и другие узлы ракеты<sup>36</sup>.

В сентябре 1957 г. с ракетой вновь были начаты проверочные испытания. Пуск первых трех ракет на дальность 265 км показал, что две ракеты достигли заданного квадрата, а третья из-за сбоя в работе автомата стабилизации не долетела до цели 40,4 км и отклонилась вправо на 24,3 км.<sup>37</sup> Испытания вновь были остановлены и началась доработка ракеты, которую в течение месяца проводили инженеры НИИ-885 и ОКБ-897 Министерства радиотехнической

---

<sup>35</sup> Выписка из протокола № 86 заседания Президиума ЦК КПСС «Об изделии Р-11» от 2 апреля 1957 г. // *Ивкин В.И., Сухина Г.А.* Задача особой государственной важности. С. 549.

<sup>36</sup> Из докладной записки Д.Ф. Устинова в ЦК КПСС о состоянии работ по изделию Р-11 от 6 июля 1957 г. // *Ивкин В.И., Сухина Г.А.* Задача особой государственной важности. С. 564–565.

<sup>37</sup> Из докладной записки Р.Я. Малиновского и М.И. Неделина в ЦК КПСС о выполнении доработок ракеты Р-11 и обеспечении выполнения плана серийного производства в 1957 г. Исх. 756518 сс от 14 января 1958 г. // *Ивкин В.И., Сухина Г.А.* Задача особой государственной важности. С. 619.

промышленности. Была доработана схема подачи электропитания на бортовые системы управления и установлены индуктивно-емкостные фильтры в каналах тангажа и рыскания. После проведенной работы результаты пусков партии из семи ракет Р-11 были признаны положительными. Государственный центральный полигон в своем отчете о проведении проверочных пусков изделия Р-11 сделал следующее заключение: «После доработок системы управления изделий по результатам трех первых пусков летные испытания семи изделий поверочного этапа и двух изделий от серийной партии показали эффективность проведенных доработок по системе управления и двигательной установке и дали положительные результаты. Считать возможным рекомендовать изделие Р-11 (8А61) к серийному производству и закладке в боезапас»<sup>38</sup>. После чего завод № 385 продолжил серийный выпуск ракет Р-11. Всего в 1957 г. завод № 385 сдал Министерству обороны 97 ракет Р-11 из 134 предусмотренных планом<sup>39</sup>. План выпуска ракет был выполнен на 72%.

Начиная с мая 1955 г. по конец 1957 г. на СКБ-385 и опытный завод был возложен большой объем задач как по доработке, так и по созданию новых баллистических ракет оперативно-тактического назначения сухопутного и морского базирования. В результате потребовалось расширение базы серийного производства ракет. В 1957 г. на выпуск баллистических ракет оперативно-тактического назначения Постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР был перепрофилирован ВМЗ Удмуртского СНХ. Первой освоенной заводом ракетой была оперативно-тактическая ракета Р-11 (8А61). Первая партия ракет Р-11 была выпущена в 1958 г. Начиная с 1959 г. приоритетным стало производство ракет Р-11М (8К11), завод успешно освоил производство этих изделий<sup>40</sup>.

---

<sup>38</sup> Из докладной записки председателя Государственного комитета Совета Министров СССР по оборонной технике А.В. Домрачёва и председателя Государственного комитета Совета Министров СССР по радиоэлектронике В.Д. Калмыкова в ЦК КПСС о доработке ракеты Р-11 и обеспечении серийного производства в 1957 г. // *Ивкин В.И., Сухина Г.А.* Задача особой государственной важности. С. 623.

<sup>39</sup> Из докладной записки Р.Я. Малиновского и М.И. Неделина в ЦК КПСС о выполнении доработок ракеты Р-11 и обеспечении выполнения плана серийного производства в 1957 г. (Исх. 756518сс от 14 января 1958 г.) // *Ивкин В.И., Сухина Г.А.* Задача особой государственной важности. С. 619–620.

<sup>40</sup> О плане выпуска управляемого вооружения на 1959 г. // *Ивкин В.И., Сухина Г.А.* Задача особой государственной важности.

Подводя итог работы по организации производства ракет Р-11 и Р-11М, необходимо отметить, что с выпуском необходимого количества ракет опытное производство справлялось не всегда, и возникала потребность изготовления их на заводах серийного производства.

Отсутствие предприятий, предназначенных для выпуска ракет и наземного стартового оборудования, потребовало переоборудования производственных мощностей, ранее предназначавшихся для производства другого вооружения или народно-хозяйственной техники.

Процесс переоборудования производственных мощностей происходил в сложных условиях. Большой объем работ, недостаток высококвалифицированных специалистов, слабое внимание со стороны профильных министерств отрасли не позволяли заводам серийного производства своевременно выполнять планы изготовления ракет. Вследствии чего политическим руководством страны принимались меры по повышению контроля за развертыванием производства БР ДД (в том числе предоставление права контроля Л.П. Берии).

В процессе организации серийного производства ракет при освоении одновременно более двух образцов, заводы не справлялись с возложенными на них задачами. За 1951–1952 гг. план был выполнен только на 69 %, а в 1953–1954 гг. не более чем на 60 %. Главными причинами снижения производства следует считать увеличение объема работ связанных с освоением новых образцов ракетного вооружения, слабо адаптированная и недостаточно развитая производственная база для изготовления ракет, необходимость развертывания новых мощностей. Последнее обстоятельство предопределило организацию работы по производству ракет на Урале и в Сибири.

Развертывание серийного производства на профильных заводах, производящих боеприпасы, и объединение их с научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими предприятиями отрасли позволяло использовать имевшийся в их распоряжении научный и производственный потенциал и увеличить объем производства ракет на 30-40% по сравнению с другими заводами<sup>41</sup>.

---

<sup>41</sup> *Титов А.А.* Масштабы, динамика и особенности производства ракет для проведения испытаний и оснащения ракетных войск и артиллерии (1946 - 1961 гг.) / А.А. Титов // Альманах «Казачество». 2022. № 60. С. 62–69

### **3.2. Серийное производство реактивных снарядов (ракет) для тяжелых реактивных систем Сухопутных войск на заводах оборонной промышленности**

Развертывание во второй половине 1950-х годов масштабных работ по системам тяжелой реактивной артиллерии выявило большое количество проблем технического характера, необходимость решения которых неблагоприятно влияла на оснащение Советской армии новыми средствами вооруженной борьбы. Необходимость проведения дополнительных испытаний требовала от научных и научно-производственных предприятий, работавших в области создания ракетной техники, увеличения количества выпускаемых изделий. Опытные производства предприятий не справлялись с большим объемом работ, вследствие чего, возникала потребность привлечения к производству реактивных снарядов (ракет) заводов серийного производства.

**Реактивные снаряды (ракеты) к опытной реактивной системе «Коршун».** Система тяжелой реактивной артиллерии 2К5 «Коршун» разрабатывалась в соответствии с Постановлением Совета министров СССР от 19 сентября 1953 г. № 2469-1022 сс и от 4 февраля 1956 г. № 144-85 сс. Главным исполнителем по реактивному снаряду и системе в целом являлось ОКБ-3 НИИ-88, главный конструктор – Д.Д. Севрук. В соответствии с Постановлением Совета Министров СССР от 4 февраля 1956 г., Министерству оборонной промышленности в лице НИИ-88 надлежало в первом квартале 1957 г. представить на заводские испытания 100 снарядов (ракет) и в третьем квартале 1957 г. для проведения полигонных испытаний – 150 реактивных снарядов (ракет) «Коршун». Так как государственный заказ в 1957 г. не был выполнен, то основные показатели выпуска ракет для проведения заводских и полигонных испытаний нашли отражение в плане производства ракет на 1958 г. Народно-хозяйственным планом на 1958 г., утвержденным Постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР № 872-701 от 18 июля 1957 г. НИИ-88 было определено

подготовить и сдать три партии реактивных снарядов (ракет) «Коршун» в количестве 850 штук<sup>42</sup>.

Так как в этот период опытное производство НИИ-88 было загружено вопросами создания целой линейки баллистических ракет дальнего действия, то изготовление реактивных снарядов «Коршун» заводской и полигонной партии было поручено заводу № 74 (г. Ижевск) Удмуртского СХЗ (директор завода И.Ф. Белобородов, главный конструктор А.П. Митрофанов, главный инженер А.Я. Фишер). Однако к концу 1957 г. завод смог изготовить и сдать для проведения заводских испытаний лишь 80 снарядов (ракет)<sup>43</sup>.

Следует отметить, что причиной несвоевременной сборки заводом первой партии ракет являлась неэффективная работа руководства ОКБ-3 НИИ-88, которое не принимало своевременных мер к внесению изменений в техническую документацию<sup>44</sup>. Непринятие мер ставило под угрозу выполнение народно-хозяйственного плана по изготовлению в 1958 г. партии реактивных снарядов для проведения войсковых испытаний. По факту невыполнения требований постановления Правительства заместителем председателя Комиссии Президиума Совета Министров СССР по военно-промышленным вопросам С.И. Ветошкиным было доложено министру оборонной промышленности Д.Ф. Устинову<sup>45</sup>.

Сложившаяся ситуация не устраивала как МОП, так и ГАУ. По инициативе указанных ведомств 21 февраля 1958 г. на заводе № 74 стоялось совещание руководства завода с руководством ОКБ-3 и представителями ГАУ. В целях своевременного выполнения государственного заказа представители ГАУ потребовали от ОКБ-3 срочно внести необходимые коррективы в конструкторскую документацию. Для проверки технологических процессов изготовления реактивных снарядов было принято решение о создании специальной комиссии, в которую были включены представители ОКБ-3, военной

---

<sup>42</sup> Справка по заказу на 1958 г. систем «Марс» (со снарядами «Марс»), «Тюльпан» (со снарядами «Тюльпан») и «Коршун» (со снарядами «Коршун») // ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 128. Л. 234–237.

<sup>43</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 232. Л. 12–13.

<sup>44</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 232. Л. 91–92.

<sup>45</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 232. Л. 91–92.

приемки и завода № 74<sup>46</sup>. Изготовление (второй) партии реактивных снарядов для полигонных испытаний было перенесено на первый квартал 1958 г.<sup>47</sup>

В течение первой декады марта документация технологического процесса сборки изделий была уточнена. Это позволило заводу продолжить производство реактивных снарядов (ракет) «Коршун». Так, в протоколе технического совещания, состоявшегося 25 марта 1958 г. в ОКБ-3, приводятся сведения, что завод к концу марта подготовил 50 ракет, из них 20 от первой партии и 30 ракет от второй<sup>48</sup>.

Необходимо подчеркнуть, что 37-м производством завода № 74 (начальник производства А.Н. Виноградов) была проведена большая работа по развертыванию изготовления реактивных снарядов (ракет) «Коршун». Однако недостаточная конструктивная и технологическая проработанность изделия требовала решения вновь возникавших вопросов без отлагательства. Так заводом, с целью повышения устойчивости к деформации баков горючего и окислителя, уже после проведения сварочных работ и термической обработки, в процесс изготовления было внесено семь крупных изменений, значительно улучшивших технологию их производства. Продолжались работы по исключению напряженного состояния сварных швов, которое приводило к образованию трещин, изучалось влияние агрессивного окислителя на коррозионную стойкость применяемых материалов. Оставался без решения вопрос вибрационной устойчивости. По мнению диссертанта, эти вопросы требовали большего участия коллектива ОКБ-3 в совместном рассмотрении технических проблем.

Не способствовали быстрому решению задач длительные переговоры и согласования с головным предприятием. В целях оперативного рассмотрения вопросов, возникавших в процессе изготовления ЗР7 и своевременного устранения выявленных недостатков, главный конструктор ОКБ-3 Д.Д. Севрук разрешил главному конструктору А.П. Митрофанову принимать

---

<sup>46</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 232. Л. 181–183.

<sup>47</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 233. Л. 159–161.

<sup>48</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 232. Л. 55–56.

решения по внесению изменений в конструкцию ракеты и после предварительного согласования реализовывать их<sup>49</sup>. В августе ГАУ потребовало от представителей военной приемки при НИИ-88 усилить контроль за состоянием работ по изделиям «Коршун»<sup>50</sup>.

За семь месяцев 1958 г. заводом было изготовлено и поставлено для проведения испытаний 115 реактивных снарядов (ракет) «Коршун». В счет полигонной партии завод изготовил и хранил на складе 124 снаряда. По согласованию с АНТК ГАУ для проведения опытно-конструкторских работ в ОКБ-3 было изготовлено и направлено в адрес НИИ-88 12 реактивных снарядов<sup>51</sup>. В первой декаде августа 1958 г. завод завершил изготовление партии реактивных снарядов (ракет) для полигонных испытаний<sup>52</sup>. Поскольку изготовление полигонной партии было завершено, то руководство завода поставило вопрос перед ГАУ о начале производства боеприпасов, предназначенных для войсковых испытаний.

ГАУ считало, что в условиях затянувшихся заводских испытаний приступать к изготовлению следующей партии рано. Однако недопустимость остановки производства потребовала от ГАУ дать согласие на начало производства третьей партии. Дополнительно были оговорены условия, что окончательно приемка и оплата изделий ГАУ осуществляться не будет, при этом завод гарантировал по результатам заводских и полигонных испытаний, если потребуется, осуществить доработку изделий.

В целом по состоянию на 1 сентября 1958 г. завод изготовил 402 реактивных снаряда (ракеты), в том числе в первом полугодии 1958 г. было изготовлено 273 снаряда, в июле и августе – 129<sup>53</sup>. В сентябре 1958 г., в связи с внесением изменений в конструкцию порохового аккумулятора давления выпуск снарядов на заводе не проводился и возобновился только в следующем месяце<sup>54</sup>.

---

<sup>49</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 233. Л. 158.

<sup>50</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 234. Л. 13–14.

<sup>51</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 234. Л. 32, 32об, 33.

<sup>52</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 234. Л. 83–85.

<sup>53</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 234. Л. 125, 125об.

<sup>54</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 234. Л. 98.

К исходу октября 1958 г. общее количество изготовленных снарядов (ракет) с начала производства достигло 520 шт., что составляло 61% от годового плана<sup>55</sup>. Следует отметить, что в это время производство достигло максимальных возможностей по изготовлению реактивных снарядов, которые составляли около 100 шт. в месяц. Указанные темпы производства показывают, что завод вероятнее всего не смог обеспечить изготовление за ноябрь–декабрь 1958 г. оставшихся 330 реактивных снарядов «Коршун». В связи с этим руководство завода вышло с предложением в МОП о переносе изготовления оставшихся реактивных снарядов на 1959 г.<sup>56</sup>

В это время уже были завершены заводские испытания, которые показали ряд технических проблем, над устранением которых трудился коллектив ОКБ-3. В декабре 1958 г. завод изготовил 100 ракет с измененной конструкцией в соответствии с решением технического совещания, состоявшегося в АНТК ГАУ 4 ноября 1958 г.<sup>57</sup>

По причине того, что прием системы на вооружение затягивался, полигонные и войсковые испытания были объединены, срок их проведения был назначен на май–июль 1959 г.<sup>58</sup> Отставание ОКБ-3 в вопросах проведения испытаний значительно облегчило заводу задачу по изготовлению в первом квартале 1959 г. реактивных снарядов для войсковых испытаний. К 10 марта 1959 г. завод смог полностью выполнить объем задач, предусмотренных Постановлением от 18 июля 1957 г.

Исследование показало, что в ряде архивных источников сведения, отражающие количество изделий «Коршун», предназначенных для изготовления на заводе серийного производства, не соответствуют. Имеется расхождение на 50 ракет. Так, в справке по заказу изделий на 1958 г. общее количество ракет составляет 850 шт.<sup>59</sup> Вместе с тем в письме директора завода № 74

---

<sup>55</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 235. Л. 37, 37об.

<sup>56</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 235. Л. 37, 37об.

<sup>57</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 236. Л. 86.

<sup>58</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 361. Л. 74.

<sup>59</sup> Справка по заказу на 1958 г. систем «Марс» (со снарядами «Марс»), «Тюльпан» (со снарядами «Тюльпан») и «Коршун» (со снарядами «Коршун») // ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 128. Л. 234–237.



И.Ф. Белобородова, адресованного заместителю председателя Комиссии Президиума Совета Министров СССР по военно-промышленным вопросам С.И. Ветошкину, фигурирует цифра – 800 ракет: для проведения заводских и полигонных испытаний в первом полугодии 250 шт., для проведения войсковых испытаний во втором полугодии 1958 г. – 550 шт.<sup>60</sup> Следовательно, Постановлением не было учтено выделение реактивных снарядов для проведения предзаводских испытаний<sup>61</sup>. Следует подчеркнуть, что в процессе испытаний установленное распределение боеприпасов не выполнялось. Так, в ходе предзаводских испытаний было отстреляно 117 ракет, при проведении заводских – 137, на учениях «Волна» при проведении пусков ракет в условиях низких температур – 18, в процессе проведения полигонных и войсковых испытаний – 350 ракет.

**Создание реактивных снарядов (ракет) к тяжелым реактивным системам 2П1 «Марс» и 2П4 «Филин».** С началом опытно-конструкторских работ по системам тяжелой реактивной артиллерии 2П1 «Марс» и 2П4 «Филин» производство реактивных снарядов (ракет) было организовано на опытно-экспериментальном производстве НИИ-1 Министерства общего машиностроения (МОМ). В 1956 г. опытным производством было изготовлено и отправлено к местам проведения баллистических испытаний 20 реактивных снарядов (ракет) «Марс»<sup>62</sup> и восемь реактивных снарядов (ракет) «Филин-1», из них пять с головной частью несущей регистрационную аппаратуру<sup>63</sup>.

Для проведения испытаний РЛВУ «Круг», которые состоялись в период с 23 декабря по 30 декабря 1956 г., к декабрю того же года опытным производством НИИ-1 было подготовлено и направлено в войсковую часть 15664 (Капустин Яр) пять корпусов изделий «Филин-1»<sup>64</sup>.

---

<sup>60</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 234. Л. 125.

<sup>61</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 235. Л. 115.

<sup>62</sup> Из письма Главнокомандующего Сухопутными войсками Маршала Советского Союза Р.Я. Малиновского Заместителю председателя Государственной экономической комиссии Совета Министров СССР по текущему планированию народного хозяйства – Министру СССР // ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 62. Л. 51.

<sup>63</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 62. Л. 96–97.

<sup>64</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 62. Л. 37–38.

К началу 1957 г. вопрос с серийным производством реактивных снарядов (ракет) «Марс» и «Филин» еще не был решен. В это время шла активная отработка различных модификаций этих изделий, поэтому вся тяжесть изготовления ракет легла на опытное производство института. В 1957 г. опытный завод обеспечил проведение испытаний пороховых зарядов, изготовив для этих целей 62 реактивных камеры и 16 полностью собранных реактивных двигателей к ракете «Марс», а также 76 реактивных камер и 5 боевых двигателей к ракетам «Филин-1» и «Филин-2»<sup>65</sup>. Для проведения этапов полигонных испытаний было создано 40 ракет «Марс»<sup>66</sup>, 14 ракет «Филин-1» и 5 ракет «Филин-2»<sup>67</sup>. Снаряжение головных частей для ракет «Филин-2» в этот период осуществлял завод № 55 МОМ (г. Павлоград), директор М.В. Дерлюк. Однако большие затраты на перевозку ракет потребовали решать вопросы логистики и искать другие предприятия, способные выполнять задачи по созданию компонентов ракет.

Следует отметить, что в этот период шел активный поиск оптимальной конструкции неуправляемых баллистических ракет на твердом топливе. Одновременно разрабатывалось несколько проектов. В первом квартале 1957 г. опытное производство обеспечило изготовление и поставку для испытаний пяти реактивных снарядов «Марс» с головной частью «Луна»<sup>68</sup>. Было создано семь ракет «Филин» с головной частью от ракеты «Марс» (проект «Филин-3»)<sup>69</sup>. Продолжались эксперименты с радиолокационными взрывателями, и в 1957 г. опытный завод изготовил и поставил 15 головных частей «Марс» для испытания РЛВУ «Круг»<sup>70</sup>.

В соответствии с Постановлением Совета Министров СССР № 328-159 от 20 марта 1958 г. и № 903-422 от 7 августа 1958 г. на НИИ-1 было возложено проведение работ по темам «Марс-Д», «Марс-Ф», «Филин-1», «Филин-2» и

---

<sup>65</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 239. Л. 182.

<sup>66</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 241. Л. 76.

<sup>67</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 239. Л. 59.

<sup>68</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 126. Л. 38.

<sup>69</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 239. Л. 182.

<sup>70</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 126. Л. 184.

«Филин-3»<sup>71</sup>. В процессе отработки этих ракет планировалось провести работы по максимальному улучшению кучности стрельбы неуправляемыми баллистическими ракетами. Как следствие, изготовление опытных образцов ракет для проведения во второй половине 1958 г. экспериментальных, а в 1959 г. государственных испытаний было возложено на опытное производство НИИ-1.

Для выполнения этих работ НИИ-1 были заключены два договора с 1-м Управлением АНТК ГАУ (№ 82-106 от 10 июня 1958 г. и № 82-107 от 18 августа 1958 г.). В соответствии с договорами опытное производство НИИ-1 в июне 1958 г. изготовило и отправило для проведения испытаний на ГЦП (Капустин Яр) 15 корпусов ракет «Марс-Д»<sup>72</sup>. К ноябрю 1958 г. НИИ-1 своими силами надлежало изготовить 15 комплектов боевых корпусов ракеты ЗР1 «Марс» с фугасной головной частью «Марс-Ф» и 10 стендовых двигателей данной ракеты. Внедрение новых изделий потребовало произвести перестройку ряда цехов, с чем опытное производство успешно справилось. Заготовки для ракетных камер, поковки для сопловых крышек от завода № 221 Сталинградского СНХ (директор Г.И. Сергеев) и часть деталей прошли полную механическую обработку. В связи со свертыванием работ по ракете «Марс-Ф» заказ с опытного производства был снят, а материалы по опытным ракетам заложены на хранение<sup>73</sup>.

В целом опытное производство института было крайне перегружено созданием ракет для проведения различного рода испытаний, а также изготовлением макетов для передачи их в вузы Министерства обороны СССР. Так, только в течение апреля–мая 1958 г. силами опытного производства НИИ-1 было изготовлено по четыре разрезных макета «Марс» и «Филин-1», а также разрезной макет заряда «Марс» и разрезной макет заряда «Филин»<sup>74</sup>.

Перегруженность опытного производства, размещение, а затем отмена большей части заказов отражалась на экономическом состоянии института. В конце 1958 г. в НИИ-1 сложилось крайне тяжелое финансовое

---

<sup>71</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 247. Л. 117.

<sup>72</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 250. Л. 6.

<sup>73</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 251. Л. 118; Ф. 81. Оп. 836698. Д. 331. Л. 109-116.

<sup>74</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 250. Л. 7-8.

положение, так как ГАУ до конца года не перечислило в соответствии с договорными обязательствами аванс на ведение работ со смежными организациями. Долг института составлял 14,5 млн. рублей, 44 % от суммы всего заказа (32448,5 тысяч рублей), что ставило под угрозу выполнение постановлений Правительства по серийному производству ракет.

Изучение материалов переписки командования артиллерии Сухопутных войск и Главного артиллерийского управления с Государственным комитетом Совета Министров СССР по оборонной технике, а также донесений военного представительства при заводах и опытных производствах в ГАУ позволяет показать полную картину организации серийного производства на заводах отечественного ВПК.

Принятие советским политическим руководством решения о скорейшем вооружении Сухопутных войск Вооруженных Сил СССР новой боевой техникой, способной применять ядерные боеприпасы, стало отправной точкой начала развертывания серийного производства неуправляемых ракет на заводах нашей страны. Решение было принято накануне проведения парада на Красной площади в честь 40-летия Октябрьской социалистической революции.

Следует отметить, что в феврале 1957 г. по инициативе командующего артиллерией маршала артиллерии С.С. Варенцова и начальника ГАУ генерал-полковника Н.Н. Жданова Министерство обороны письмом от 2 февраля 1957 г. № 256002-ов обратилось в МОМ с просьбой подготовить производственные мощности для изготовления в 1957 г. 100 реактивных снарядов (ракет) «Марс» и 50 реактивных снарядов (ракет) «Филин». В письме особо оговаривался вопрос изготовления 10 изделий каждого наименования не позднее 1 октября 1957 г.

Одновременно Министерство обороны обратилось с аналогичным ходатайством в Совет Министров СССР, после рассмотрения которого, первым заместителем председателя Совета министров СССР М.Г. Первухиным было отдано указание министру общего машиностроения П.Н. Горемыкину о принятии

необходимых мер для удовлетворения просьбы министерства обороны СССР<sup>75</sup>.

Министерством общего машиностроения было принято решение: для создания заявленных к изготовлению до 1 октября 1957 г. 10 снарядов (ракет) «Марс» и 10 снарядов (ракет) «Филин» подключить опытное производство НИИ-1. Вместе с тем опытное производство НИИ-1, выполнявшее мероприятия по плану опытно-конструкторских работ на 1957–1958 г., было полностью загружено изготовлением опытных изделий. Как следствие, из-за отсутствия производственной базы Министерство общего машиностроения не могло удовлетворить требования Министерства обороны по серийному изготовлению – 150 реактивных снарядов (ракет) «Марс» и «Филин».

В целях выполнения заказов по этим ракетам на 1957–1958 гг. МОМ был поставлен вопрос перед Советом Министров СССР по развертыванию производственных мощностей для изготовления серийных партий неуправляемых реактивных снарядов (ракет) «Марс» и «Филин». Постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР № 872-701 от 18 июля 1957 г. Совету Министров РСФСР было поручено подготовить базу для производства ракет «Марс» и «Филин».

Совет Министров РСФСР в качестве производственной базы для изготовления ракет «Марс» и «Филин» выбрал ряд предприятий промышленности. Изготовление заготовок и штамповок для корпусов возлагалось на завод № 221 Сталинградского СНХ (директор Г.И. Сергеев). Механическая обработка и сборка корпусов поручалась заводу № 75 (г. Юрга) Кемеровского СНХ (директор В.В. Лобанов)<sup>76</sup>. Изготовление пороховых шашек для ракет должен был осуществлять завод № 98 Пермского СНХ (директор В.И. Шумков, главный инженер М.В. Недопекин)<sup>77</sup>. Создание взрывательных устройств для

---

<sup>75</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 126. Л. 256.

<sup>76</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 128. Л. 234–235.

<sup>77</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 251. Л. 93.

серийной партии ракет было возложено на опытное производство НИИ-504, директор Е.М. Дубровский<sup>78</sup>.

Объемы производства ракет «Марс» и «Филин» для включения в народно-хозяйственный план на 1958–1959 гг. обсуждались на совместном совещании 9 ноября 1957 г. На совещании присутствовали: председатель Государственного комитета Совета Министров СССР по оборонной технике А.В. Домрачев, начальник ГАУ генерал-полковник Н.Н. Жданов, представитель Министерства оборонной промышленности М.Т. Спирин. Принимая во внимание то, что системы не были приняты на вооружение, было решено: включить в план 1958 г. изготовление 100 ракет «Марс» и 50 ракет «Филин»<sup>79</sup>. Проект народно-хозяйственного плана был утвержден Постановлением Совета Министров СССР № 1465-674 от 31 декабря 1957 г.

Следует отметить, что изготовление каждой партии ракет должно было сопровождаться контрольным отстрелом двух ракет, вследствие чего между 1-м Управлением АНТК ГАУ и 8-м Управлением ГКОТ было заключено дополнительное соглашение № 8И-218 об изготовлении заводом № 75 в 1958 г. сверх плана восьми ракет ЗР1 «Марс» и четырех ракет ЗР2 «Филин»<sup>80</sup>.

Серийное производство ракет «Марс» и «Филин» осваивалось на заводе № 75 Кемеровского СНХ под руководством главного инженера В.Д. Евсеева. План изготовления ракет заводом № 75 в 1958–1959 гг., а также сведения распределения ракет по партиям представлены в таблице 1 и 2 приложения У. В марте 1958 г. завод получил от НИИ-1 техническую документацию на изготовление ракет. Военным представительством до дирекции завода отдельным документом был доведен порядок запуска в производство деталей, а также объем контроля и приемки представителем заказчика деталей, сборок и готовых изделий<sup>81</sup>. Однако из-за частых изменений в технической документации, проводимых НИИ-1, до конца апреля 1958 г. подготовка к запуску производства

---

<sup>78</sup> Из письма П. Горемыкина командующему артиллерией маршалу артиллерии С.С. Варенцову // ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 127. Л. 35.

<sup>79</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 128. Л. 235–236.

<sup>80</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 250. Л. 184, 184об.

<sup>81</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 250. Л. 49–50.

ракет на заводе не проводилась. В конце апреля, когда НИИ-1 окончательно уточнил чертежи, коллектив завода смог приступить к подготовке производства ракет.

Изучение материалов переписки военного представительства при заводе с 1-м Управлением АНТК ГАУ позволило оценить масштаб работ, выполненных заводом в процессе подготовки к серийному производству реактивных снарядов (ракет). По состоянию на 10 июня 1958 г. на заводе были полностью разработаны технологические процессы на механическую обработку и сборку корпусов. Было подготовлено 229 предусмотренных технологическим процессом приспособлений, 93 единицы режущего и 183 единицы измерительного инструмента, 320 холодных штампов. Кроме того, для усовершенствования технологического процесса было спроектировано 193 единицы различных вспомогательных принадлежностей. Были созданы формы для изделий из стали и цветного металла, отлиты первые детали. Разработаны технологические процессы термической обработки всех деталей корпусов. Запущено производство отдельных деталей, не требующих сложных технологических процессов<sup>82</sup>. В целом заводом была проделана огромная работа по запуску производства реактивных снарядов.

Следует отметить, что заводу приходилось выполнять задачи, не предусмотренные планом производства, утвержденным министерством. Так, Постановлением Совета Министров РСФСР от 10 апреля 1958 г. № 337-34 сс/ов на завод было возложено изготовление корпусов ракет «Марс-Д» в количестве 60 шт., корпусов головной и ракетной части к ракете «Луна» с головной частью ракеты «Марс» в количестве 35 шт., стендовых камер ракеты «Марс» – 10 шт., и дополнительно 15 ракетных частей ракет «Марс-Д»<sup>83</sup>. Изучение документов фонда ГРАУ показывает, что к концу второго квартала 1958 г. объем заказов на изготовление ракет, возложенный на завод и не предусмотренный планом производства, а также не обеспеченный технической документацией составлял:

---

<sup>82</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 250. Л. 47–48.

<sup>83</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 249. Л. 200–201.

ракет «Филин» – 72 шт., «Марс» – 36 шт., «Луна» – 35 шт.<sup>84</sup> Учитывая, что в этот период завод № 75 осуществлял подготовку к запуску производства ракет «Марс» и «Филин», то необходимость освоения одновременно четырех новых изделий в условиях отсутствия необходимого оборудования ставило завод в крайне сложное положение.

Из докладной записки директора завода В.В. Лобанова от 31 мая 1958 г. в адрес председателя Госплана СССР А.П. Панина и заместителя председателя Кемеровского СНХ по оборонной технике В.И. Кутейникова видно, что завод испытывал недостаток необходимого оборудования и остро нуждался в станках различного назначения, что в свою очередь влияло на сроки и масштабы развертывания производства<sup>85</sup>. Как следствие, завод не имел возможности организовать производство ракет, предусмотренных Постановлением Совета Министров РСФСР<sup>86</sup>. Однако подобная постановка вопроса не устраивала руководство НИИ-1. В ответ на отказ завода № 75 от изготовления ракет сверх плана руководство НИИ-1 обратилось с письмом в ГКОТ, в военно-промышленную комиссию Президиума Совета Министров СССР, в Кемеровский СНХ, а также к секретарю Кемеровского обкома КПСС с просьбой об оказании содействия в части выполнения заказа по ракете «Луна» с головной частью «Марс» заводом № 75<sup>87</sup>.

Изучение переписки руководства завода с Кемеровским СНХ позволяет сделать вывод, что такая ситуация сложилась вследствие отсутствия согласования подготовленных НИИ-1 проектов постановлений и распоряжений, и впоследствии издаваемых органами исполнительной и государственной власти РСФСР с предприятием изготовителем и совнархозом.

Решить возникшие разногласия и организовать выпуск заводом № 75 продукции в строгом соответствии с планом производства на 1958 г.

---

<sup>84</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 247. Л. 77, 77об.

<sup>85</sup> В докладной имеются сведения, что заводу не доставало: токарно-карусельных станков – 4 шт., токарно-винторезных (400х3000) – 9 шт., токарно-винторезных (500х5000) – 4 шт., радиально-сверлильных (Ø 35 и 50) – 6 шт., сварочных автоматов – 5 шт., сварочных полуавтоматов – 3 шт.

<sup>86</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 249. Л. 200202.

<sup>87</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 250. Л. 7–8.



позволило личное обращение Председателя СНХ Кемеровского экономического административного района А.Н. Задемидко к заместителю Председателя Совета министров СССР Д.Ф. Устинову.<sup>88</sup>

Вместе с тем завод отставал от плана по изготовлению ракет. Кроме ранее указанных причин, необходимо отметить неудовлетворительную работу смежных организаций. Так, завод № 221 Сталинградского СНХ, который должен был поставить заготовки для камер реактивного двигателя к июню 1958 г., даже не приступал к их изготовлению, что затягивало процесс производства ракет «Марс» и «Филин», ставило под срыв производство для ракет заводом № 75.

В соответствии с планом Кемеровского СНХ в ноябре 1958 г. завод № 75 должен был изготовить и поставить 30 корпусов ракет «Марс» и 15 корпусов ракет «Филин». Однако план на ноябрь, как и на 1958 г. в целом завод не выполнил. В ноябре военной приемкой было принято только 5 полных комплектов для сборки ракет «Марс»<sup>89</sup> и 5 корпусов головных частей и 15 комплектов для сборки ракетных частей. Завод не предъявил представителям заказчика ни одного корпуса для ракет «Филин», имея только отдельные сборочные детали на 3 ракеты. Только к концу 1958 г. завод смог изготовить и передать представителю заказчика 15 комплектов для сборки ракет «Марс» и 1 комплект для сборки ракет «Филин»<sup>90</sup>. В целом руководством 1-го Управления АНТК ГАУ, отвечавшего за вопросы создания систем ТРА, неоднократно указывалось, что производство ракет к системам «Марс» и «Филин» шло «весьма медленно».

Невыполнение народно-хозяйственного плана по созданию ракет «Марс» и «Филин» в 1958 г. потребовало корректировки плана выпуска продукции на 1959 г. с учетом недопоставки изделий в 1958 г. Одновременно с созданием ракет для проведения испытаний шли работы по созданию их запасов. Так, по докладу военного представительства ГАУ № 149 за первый и второй кварталы 1959 г. на

---

<sup>88</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 247. Л. 177–178.

<sup>89</sup> Комплект включал: корпус головной части (М-сб.101), корпус головной камеры ракетной части (М-сб.201) и корпус хвостовой камеры ракетной части (М-сб.202), с хвостовым оперением.

<sup>90</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 251. Л. 126–127.

заводе № 75 практически полностью было изготовлено две партии ракет. По результатам исследования составлена таблица 3 приложения У, отражающая масштабы производства ракет.

В третьем квартале 1959 г. для проведения научно-исследовательских работ была создана еще одна партия ракет ЗР1 и ЗР2, изготовление которой было предусмотрено Постановлением Совета Министров СССР № 1465-674 от 31 декабря 1958 г.<sup>91</sup> Всего в 1958-1959 гг., с учетом ракет для контрольного отстрела, было изготовлено 208 реактивных снарядов (ракет) ЗР1 «Марс» и 106 реактивных снарядов (ракет) ЗР2 «Филин-1».

Вместе с тем практически одновременно с разработкой ракет «Марс» и «Филин» в НИИ-1 МОМ проводились научно-исследовательские работы по созданию новой, более совершенной тактической неуправляемой ракеты «Луна». Как следствие, дальнейшие работы по созданию реактивных снарядов (ракет) «Марс» и «Филин» были прекращены.

Рассматривая вопрос масштабов и организации производства ракет для тяжелой реактивной артиллерии, нельзя обойти вниманием создание ракет для насыщения учебно-материальной базы. В процессе серийного производства реактивных снарядов (ракет) для систем тяжелой реактивной артиллерии решались вопросы обеспечения артиллерийских частей, на вооружении которых поступили системы тяжелой реактивной артиллерии 2П1 «Марс», 2П4 «Филин» и 2К5 «Коршун», и вузов, осуществлявших подготовку соответствующих специалистов учебными снарядами и разрезными макетами. Командование рода войск подготовило план обеспечения учебными боеприпасами, согласно которому намеревалось заказать: 21 учебную ракету ЗР1 «Марс», а также 10 разрезных ракет; 14 учебных ракет ЗР2 «Филин-1»; 20 учебных ракет и 19 разрезных ракет ЗР7 «Коршун»<sup>92</sup>. Однако позднее план был откорректирован в соответствии с финансовыми возможностями ГАУ и возможностями предприятий валовой продукции по их созданию. В марте 1958 г. заказ на изготовление учебных ракет

---

<sup>91</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 251. Л. 20.

<sup>92</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 248. Л. 128.

и разрезных макетов был передан заводу-изготовителю. Исследование документов переписки завода-изготовителя и ГАУ дает возможность установить объем заказанных учебных ракет и разрезных макетов. В документах фигурируют следующее количество ракет: учебных ракет ЗР1 «Марс» – 12, разрезных макетов – 4, разрезных пороховых зарядов – 5; учебных ракет ЗР2 «Филин-1», разрезных макетов – 10, разрезных пороховых зарядов – 5<sup>93</sup>.

Подводя итог, необходимо отметить, что развертывание производства неуправляемых реактивных снарядов (ракет) «Марс» и «Филин» началось на опытном заводе при НИИ-1. Перегруженность опытного завода потребовала принимать меры по развертыванию серийного производства указанных боеприпасов на предприятиях промышленности.

Развертывание серийного производства реактивных снарядов (ракет) шло медленно, что обуславливалось отсутствием необходимого количества оборудования на предприятиях промышленности, и несвоевременным согласованием головным НИИ технической документации по изделиям. Значительное увеличение сроков развертывания производства связано было с отсутствием согласования с предприятием и совнархозом проектов постановлений и распоряжений, подготовленных НИИ-1 и издаваемых органами исполнительной и государственной власти РСФСР, в результате чего заводы серийного производства переполнялись, не предусмотренными народно-хозяйственным планом заказами<sup>94</sup>.

Необходимо отметить, что производство ракет обходилось недешево. Так, стоимость ракеты ЗР1 «Марс» составляла 70 тыс. руб., ракеты ЗР2 «Филин-1» – 250 тыс. руб., ракеты ЗР7 «Коршун» – 50 тыс. руб.<sup>95</sup>

Организация серийного производства реактивных снарядов (ракет) (в условиях проведения испытаний и частого внесения в конструкцию изменений) осложняло освоение изделий на заводах. Развёртывание производства ракет к

---

<sup>93</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 248. Л. 134.

<sup>94</sup> *Титов А.А.* Масштабы, динамика и особенности производства ракет для проведения испытаний и оснащения ракетных войск и артиллерии (1946–1961 гг.) / А.А. Титов // Альманах «Казачество». 2022. № 60. С. 62–69

<sup>95</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 128. Л. 238.

системам тяжелой реактивной артиллерии требовало налаживания устойчивых связей между смежными заводами, так как невыполнение смежниками планов затрудняло своевременное освоение изготовления новой реактивной техники.

### **3.3. Развертывание производства и масштабы изготовления фронтовых крылатых ракет для системы С-5**

Крылатая ракета, созданная для ракетных войск и артиллерии в начале 1960-х годов, стала новым направлением развития ракетной техники Сухопутных войск. Изучение процесса развертывания серийного производства новой для Сухопутных войск ракетной техники позволяет установить предприятия, которые принимали участие в этом процессе, установить масштаб производства крылатых ракет, выявить особенности производства на начальном этапе, что является чрезвычайно важным для развития истории науки и техники.

Еще на этапе предварительных договоренностей с руководством Министерства обороны, состоявшихся в 1959 г., для полного цикла испытаний планировалось изготовить 10–20 ракет<sup>96</sup>. Первые ракеты выпускались на опытном производстве ОКБ-52 ГКАТ. Всего для этапа ЛКИ на мощностях ОКБ-52 было собрано 11 ракет 4К95.

Следует отметить, что в ходе испытаний ракеты показали неудовлетворительные результаты. Как следствие, контроль за производством ракет, а также требовательность к качеству отработки технической документации со стороны военной приемки было повышено. Однако в результате неукomплектованности военной приемки при ОКБ-52 ГКАТ офицерами-специалистами от ГРАУ объем работ военного представительства значительно возрос, что сказывалось на сроках подготовки производства изделий и принятия их у завода-изготовителя.

В целях форсирования выпуска ракет для системы С-5, в связи с предстоящим переходом к совместным испытаниям, опытное производство было

---

<sup>96</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 325. Л. 131.

переведено на трехсменную работу<sup>97</sup>. Как показывает исследование, отсутствие производственных мощностей не позволяло обеспечить этап государственных (совместных) испытаний ракетами в полном объеме. Так, по заявлению Генерального конструктора ОКБ-52 В.Н. Челомея, конструкторско-производственное объединение не имело возможности изготовить на испытания более пяти ракет. Учитывая заявление В.Н. Челомея об ограниченной возможности поставки ракет на этап государственных (совместных) испытаний, ГРАУ считало возможным включить в программу испытаний четыре ракеты серийного производства, отпущенных Министерству обороны Постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР № 214-83 от 13 марта 1961 г. для проведения транспортных испытаний<sup>98</sup>.

Следует отметить, что ГРАУ принимало меры по расширению производственной базы для изготовления крылатых ракет для Сухопутных войск. Так, еще 27 января 1961 г. ГРАУ был заключен договор с заводом № 292 Саратовского СНХ (директор Н.С. Денисов) на поставку Министерству обороны изделий 4К95.

Вместе с тем подготовка серийного производства ракеты П-5Д (4К95) на заводе № 292 (главный инженер Н.Я. Мирошниченко) началась после выхода Распоряжения Совета Министров СССР № 934-рс от 4 апреля 1961 г., которым завод № 292 ГКАТ был определен в качестве головного предприятия по серийному производству крылатых ракет для системы С-5<sup>99</sup>. Так как крылатая ракета 4К95 создавалась на основе противокорабельной ракеты П-5С, принятой на вооружение ВМФ, то рассмотрение конструкции головного образца и согласование технической документации на серийное производство проводилось совместной комиссией из представителей НИИ 4 ВМФ и ГРАУ в июне 1961 г.<sup>100</sup>

Продолжилось расширение производственной базы для изготовления ракет. Так, в соответствии с Постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР

---

<sup>97</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 498. Л. 7.

<sup>98</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 498. Л. 2.

<sup>99</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 498. Л. 115.

<sup>100</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 498. Л. 4.

№ 830-354 от 7 сентября 1961 г. «Об ускорении работ по внедрению систем ракетного оружия «С-5» и «П-5Д» на вооружение Советской армии и Военно-Морского Флота и о серийном производстве этих систем»<sup>101</sup> к серийному изготовлению крылатых ракет был подключен завод № 99 Бурятского СХЗ (директор С.И. Исаев).

К началу этапа государственных испытаний заводу № 292 в основном удалось наладить серийное производство ракет. Так, изготовление и поставку восьми ракет для проведения совместных испытаний обеспечивало ОКБ-52 ГКАТ и завод № 292 ГКАТ, в том числе завод № 292 осуществил сборку и поставку трех ракет. Поставка спецаппаратуры и боевых частей в специальном снаряжении обеспечивало КБ-25 МОМ, боевые части в обычном снаряжении поставляло ГСКБ-47 ГКОТ (директор и главный конструктор Д.Д. Руказенков), взрывателей – ГСКБ-604 ГКОТ (директор В.Н. Бессонов, главный конструктор И.Л. Клебанов)<sup>102</sup>.

Изучение ряда документов позволяет выявить планируемый масштаб серийного производства ракет в 1961 г. Так, в соответствии с Постановлением от 7 сентября 1961 г. было предусмотрено создание 110 ракет, в том числе заводом № 292 Саратовского СХЗ – 70 и заводом № 99 Бурятского СХЗ (г. Улан-Уде) – 40. Из них в сентябре 1961 г. завод № 292 должен был поставить 10, а завод № 99 – 2 ракеты. До конца четвертого квартала 1961 г. заводу № 292 надлежало изготовить 60 ракет, а заводу № 99 – 38 ракет<sup>103</sup>.

Так как у завода № 292 было время на организацию производства, то за два месяца 1961 г. (сентябрь–октябрь) предприятие перевыполнило план, изготовив 30 ракет. По состоянию на 1 ноября 1961 г. заводу оставалось поставить 40 ракет 4К95 (П-5Д). Однако в ноябре 1961 г. ГРАУ был поднят вопрос о неудовлетворительном исполнении договора о поставке ракет заводом № 292 Саратовского СХЗ<sup>104</sup>. На завод был выслан перечень производственных и

---

<sup>101</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 498. Л. 112.

<sup>102</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 498. Л. 101–108.

<sup>103</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 498. Л. 113.

<sup>104</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 498. Л. 67.

эксплуатационных недостатков, выявленных в ходе первого этапа государственных (совместных) испытаний системы «С-5».

Из семи ракет, поданных на испытания стрельбой, пять ракет было изготовлено заводом № 292 Саратовского СНХ и две ракеты – заводом № 99 Бурятского СНХ. Одна ракета, изготовленная заводом № 99 Бурятского СНХ, к испытаниям была не допущена из-за дефектов, выявленных при проверке на технической позиции. В ходе испытаний было отстреляно пять ракет, при этом только две ракеты имели удовлетворительные результаты по точности. Одна ракета отклонилась по дальности на +6,9 км (при заданной ТТТ  $\pm 4$  км), две ракеты совершили аварийное падение, не долетев до цели 92 км и 242 км. Согласно документации ОКБ-52, ракеты должны были поставляться в заполненных азотом металлических контейнерах, что должно было обеспечивать их хранение и транспортировку в нейтральной среде. Однако ракеты на СЛИ были поставлены в деревянных контейнерах, что противоречило требованиям конструкторской документации<sup>105</sup>.

Как следствие, было принято решение в декабре 1961 г. произвести доработку системы с проверкой пусками серийных ракет в январе 1962 г. В течение первого квартала 1962 г. отмеченные в акте комиссии технические недостатки подлежали устранению на всех пусковых установках и ракетах серийного производства 1961 г.<sup>106</sup> В соответствии с межведомственным Решением от 20 февраля 1962 г. «О мерах по повышению качества изделий» в мае 1962 г. было проведено обследование производства крылатых ракет на заводе № 292 Саратовского СНХ с целью проверки эффективности и достаточности мер, принятых по устранению недостатков выявленных при эксплуатации изделий.

По результатам проверки межведомственной комиссией было указано на необходимость проведения целого ряда дополнительных мероприятий, направленных на улучшение качества ракет и бортовой системы управления к

---

<sup>105</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 498. Л. 65.

<sup>106</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 498. Л. 78–79.

ним, условий испытания на заводе № 292, и установлены конкретные сроки их выполнения<sup>107</sup>.

Изучение материалов переписки ГРАУ с ВСНХ позволяет выявить масштаб производства ракет заводом № 292 в 1961 г. На основании договора № 1СТ-52 на поставку изделий в 1961 г. было изготовлено и поставлено Министерству обороны: боевых ракет П-5Д – 27 шт. на сумму 3091500 рублей, в том числе в третьем квартале – 9 штук, в четвертом квартале – 18 штук; ракет П-5Д с весовым макетом боевой части – 5 шт. на сумму 575000 рублей; ракет П-5Д в телеметрическом варианте – 5 шт. на сумму 625500 рублей, в том числе в третьем квартале – 3 шт., в четвертом квартале – 2 шт. Изделие разрезное П-5Д – 3 шт. на сумму 375300 рублей с поставкой в третьем квартале. Макет изделия П-5Д (габаритно-весовой) – 10 шт., на сумму 500000 руб. с поставкой в третьем квартале – 5 шт. и в четвертом квартале – 5 шт.<sup>108</sup> Всего в 1961 г. завод изготовил 50 ракет. Таким образом, план изготовления ракет на заводе № 292 был выполнен на 71 %. Министерству обороны в 1961 г. завод недопоставил 20 ракет.

Следует отметить, что отображение поставок ракет в денежном эквиваленте позволяет определить стоимость одной ракеты в различном исполнении, что является важным для исторической науки и ценным для проведения дальнейших исследований. Результаты проведения расчетов по определению стоимости ракеты представлены в таблице 2 приложения Ф.

В начале 1960-х годов крылатые ракеты были признаны перспективным направлением развития ракетных войск и артиллерии, а в совокупности с баллистическими ракетами оперативно-тактического назначения являлись главным средством ядерного и огневого поражения в Сухопутных войсках. Повышение роли сил и средств ядерного поражения в операции (бою) способствовало более широкому развертыванию ракетных частей, на вооружении которых состояли новые средства вооруженной борьбы и размещению

---

<sup>107</sup> Протокол представителей п/я 1, п/я 176, п/я 30, п/я 1395, п/я 228 и в/ч 64176 от 10 мая 1962 г. на заводе № 292.

<sup>108</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 498. Л. 130–133.



государственных заказов по изготовлению ракет и пусковых установок на заводах военно-промышленного комплекса.

Как следствие, поставка крылатых ракет на 1962 г. была значительно увеличена. Согласно Постановления ЦК КПСС и Совета Министров СССР № 1050-451 от 27 ноября 1961 г. промышленность должна была изготовить в 1962–1963 гг. для Министерства обороны 500 ракет 4К95 (по 250 ракет в год) и 84 пусковых установки 2П30 для системы С-5. При этом завод № 292 должен был поставлять 185 ракет, а завод № 99 – 65 ракет в год. Однако в результате проведения в июле 1962 г. заключительного этапа государственных (совместных) испытаний ракетной системы 2К17 («С-5») был выявлен целый ряд принципиальных недостатков, до устранения которых система не могла быть подана в войска<sup>109</sup>.

Серийное производство крылатых ракет и пусковых установок продолжалось и к середине 1962 г. На заводах на временном хранении находилось 100 ракет и 15 пусковых установок. Без проведения доработки этих изделий военные представительства № 1667 и № 1668 не могли организовать приемку и отправку их в войска. По оценке Министерства обороны, доработка изделий могла быть завершена лишь в 1963 г. Как следствие, в целях сокращения времени на доработку системы 2К17, 1-м Управлением НТК ГРАУ был разработан план и реализован целый ряд мероприятий по доработке, приемке, хранению и эксплуатации ракетной системы «С-5».

ГРАУ взяло под личный контроль вопросы проведения научно-исследовательскими организациями Министерства обороны анализа надежности функционирования элементов и агрегатов крылатой ракеты; уточнения, в целях улучшения, порядка приемки ракет на заводах № 292 и № 99; повышения культуры изготовления ракет на заводах серийного производства; обеспечения военных представительств при заводах контрольными комплектами технической документации; доукомплектование военных представительств на этих заводах высококвалифицированными кадрами;

---

<sup>109</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 557. Л. 23.

организации входного контроля всех комплектующих элементов ракеты военными приемками; увеличения количества комплектов контрольно-проверочной аппаратуры на контрольно-испытательных станциях и другие вопросы<sup>110</sup>.

Генеральному конструктору ОКБ-52 В.Н. Челомею было поручено создать рабочую группу от научно-производственных предприятий, разрабатывавших систему. На группу возлагались задачи по проведению проверки технологического процесса сборки ракет и оказанию помощи по конструктивной доработке ракет непосредственно на серийных заводах.

Кроме того, в октябре 1962 г. Министерство обороны предложило пересмотреть план изготовления ракет и пусковых установок на 1962–1963 гг., уменьшив объем выпускаемых крылатых ракет и пусковых установок, в 1962 г. до 160 ракет и 25 пусковых установок, а в 1963 г. до 150 ракет и 25 пусковых установок<sup>111</sup>. Предложение Министерства обороны было принято. Уменьшение программы государственного заказа на указанный период планировалось компенсировать за счет заказа в 1964 г. модернизированных ракет из состава комплекса 2К17М<sup>112</sup>.

Изучение материалов, которые отражают масштабы производства крылатых ракет на заводе № 292, показало, что за восемь месяцев 1962 г. завод № 292 сдал военной приемке 82 ракеты. В том числе: по договору с ГРАУ (войсковая часть № 64176) № 2СТ-40 – 43 ракеты, из них для обеспечения военных учебных заведений, курсов (ВАА г. Ленинград, Сумское АУ, ЦАОК г. Ленинград) и учебных воинских частей – 14); по договору с войсковой частью 42888 (Управление ракетного и артиллерийского вооружения ВМФ) № 00261 – 39 ракет. В производстве на сентябрь 1962 г. находилось 26 ракет<sup>113</sup>. Всего на момент снятия части заказа завод изготовил 108 ракет 4К95.

---

<sup>110</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 557. Л. 8–14.

<sup>111</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 557. Л. 23.

<sup>112</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 557. Л. 26.

<sup>113</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 557. Л. 147.

Военной приемкой № 1667 при заводе отмечалось, что качество изделий, предъявляемых военному представительству, продолжало оставаться на невысоком уровне. В среднем за апрель–июль были возвращены военным представительством от 5 до 30 % изделий 4К95. Основная причина заключалась в недостаточно высоком качестве комплектующих изделий. Так, в апреле 1962 г. все возвраты осуществлялись по причине выхода из строя комплектующих изделий. В мае по причине дефектов комплектующих изделий было осуществлено 50% возвратов, в июне – 75 %, а в июле – 60 %. Большинство возвратов было сделано по причине неисправности бортовой системы управления. Из них по причине неисправностей автопилота 4А95 (АП-70) – 30 %, измерителя пути сноса 4А96 – 24 % и радиовысотомера 4А97 – 13 %. Выходы из строя аппаратуры бортовой системы управления являются следствием не только недостатков технологии производства, но и следствием несовершенства конструкции и слабой обработанности технической документации.

Наибольшее количество неисправностей изделий и нерешенных вопросов охватывалось перечнями недостатков, выявленных при проведении Государственных (совместных) испытаний комплекса ракеты 4К95. Однако уже в процессе доработки были выявлены группы дефектов, значительно ухудшавших качество выпускаемых изделий. К ним следует отнести: отсутствие взаимозаменяемости ряда агрегатов и приборов изделия, подтекание жидкостей в системах охлаждения и гидравлики, наличие несогласованностей в технической документации ракеты и др. Следует отметить, что в процессе производства ракет учитывались только недостатки, касающиеся изготовления изделий на заводе № 292 и доступные к устранению силами завода. К августу 1962 г. в адрес завода не были направлены перечни мероприятий для устранения недостатков по узлам и агрегатам, разрабатываемых смежными предприятиями, что не позволяло учесть их в процессе производства. В целом за указанный период значительного улучшения качества комплектующих изделий не было достигнуто.

Для повышения качества производства на заводе № 292 было принято решение № 3/51 от 22 августа 1962 г. «О методах и сроках устранения

недостатков, выявленных в ходе государственных испытаний», которое было согласовано с военным представительством.

В целях усиления контроля в военном представительстве были выполнены мероприятия перераспределения личного состава: на участке сборочного цеха объединены группы контроля гидравлики и силовой установки, усилена группа контроля механических цехов, выделена в самостоятельную группа входного контроля. Принятые меры позволили улучшить качество приемки изделий со стороны военного представительства<sup>114</sup>.

С конца августа 1962 г. завод перешел к изготовлению ракет с новой системой охлаждения, при этом доработка системы охлаждения на ранее выпущенных изделиях не велась, поскольку бюллетень на доработку не был утвержден.

Продолжилось выполнение мероприятий по устранению недостатков, выявленных как в ходе государственных испытаний, так и выявленных в ходе проверок на заводе. Так, при отработке гидросистемы в цехе сборки было заменено 78 трубопроводов, оказавшихся негерметичными. Вместе с тем военным представительством при предъявлении было отклонено две ракеты по течи в соединениях гидросистемы. Отрабатывается новая технология изготовления трубопроводов с учётом замечаний военного представительства.

Для замены некачественных резинотехнических изделий, соединявших трубопровод со штуцерами топливных баков, заводом были изготовлены опытные переходники с покрытием из плотной ткани, которые после проверки были внедрены в производство. Замена резиновых переходников металлическими сильфонами находилась в стадии разработки<sup>115</sup>.

Сведения, содержащиеся в донесениях военной приемки, свидетельствуют, что поставлявшиеся заводом № 664 (г. Рыбинск) Ярославского СХ изделия «Берег» (4А96) по-прежнему работали неудовлетворительно. Для устранения этого военным представительством было направлено в адрес завода и главного

---

<sup>114</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 557. Л. 117.

<sup>115</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 557. Л. 148–156.

конструктора НИИ-17 ГРКЭ В.Е. Колчинского письмо (исх. № 287 сс от 3 сентября 1962 г.) с требованием принять срочные меры по улучшению качества изделий 4А96. Проведение комплекса мероприятий позволило заводу к исходу сентября 1962 г. выйти на темпы создания 25 ракет в месяц<sup>116</sup>.

В отличие от завода № 292, на котором подготовка серийного производства осуществлялась заблаговременно, выполнение заводом № 99 Бурятского СХД договорных обязательств по созданию крылатых ракет проходило одновременно с переходом производства на освоение технологического процесса создания новых изделий. Как следствие, контрольно-серийные ракеты от двух первых серийных партий (количество ракет в каждой партии – 10), представленные на первый этап государственных испытаний в 1961 г., испытаний не выдержали (одна ракета вообще не была допущена к испытаниям)<sup>117</sup>. На основании предложения Государственной комиссии эффективность доработки должна была быть проверена в ходе второго этапа повторным испытанием двух ракет серийной партии выпущенной заводом № 99.

Отстрел контрольно-серийных ракет состоялся в июле 1962 г. Так как результаты были отрицательными, то в августе заводом был разработан и согласован с военной приемкой план мероприятий по устранению недостатков, выявленных в ходе испытаний. В сентябре 1962 г. завод подвергся проверке комиссией, которая установила, что основными причинами возникновения дефектов являлись: слабое знание инженерно-техническим составом завода требований технической документации ведущей организации; ошибки в построении технологического цикла сборки изделия (сборочные и монтажные работы были совмещены с механической обработкой). Заводу было предложено перестроить технологический цикл сборки изделия. Вместе с тем, вынос механической обработки (сверление отверстий, подгонка люков и др.) с участка сборочных и монтажных работ потребовал в четвертом квартале 1962 г. произвести расширение сборочного цеха.

---

<sup>116</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 956348. Д. 15. Л. 155.

<sup>117</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 956348. Д. 15. Л. 67.

В сентябре 1962 г. коллектив завода приступил к налаживанию процесса доработки изделий. Все изделия, хранившиеся на заводе, были подвергнуты испытаниям на функционирование с проверкой герметичности гидросистемы. С использованием контрольно-испытательной аппаратуры были проведены проверки элементов бортовой системы управления. В виду необходимости доработки изготовленных изделий по дефектам и замечаниям, указанным в акте по результатам государственных испытаний, а также по перечням согласованных решений ведущей организации был составлен сводный перечень необходимых доработок принятых изделий.

Как и на заводе № 292 проверка собранных ракет характеризовалась большим количеством отказов в работе элементов бортовой системы управления. Так, на 17 изделиях бортовая система управления не прошла проверку на контрольно-проверочной аппаратуре. Значительное количество дефектов бортовой системы управления требовало тщательного выявления причин их возникновения и после этого дополнительного контроля системы, что привело к значительному увеличению времени на доработку ракет. Влияние на сроки доработки ракет оказывало отсутствие необходимого количества контрольно-проверочной аппаратуры. В августе завод № 99 имел только один комплект указанной аппаратуры, что в условиях неплановой работы не позволило в надлежащие сроки отработать три изделия августовского плана.

Вместе с тем прибывшая для работы на завод группа представителей ОКБ завода № 923 (г. Москва) и завода № 664 (г. Рыбинск) большинство дефектов устраняла путем замены дефектных блоков на рабочие, которые представители брали из принятых военной приемкой комплектов. Однако замена блоков бортовой системы управления могла привести к снижению ее надежности, к пропуску скрытых дефектов и, в конечном счете, к снижению боеспособности изделия П5-Д. Поэтому военное представительство № 1668 при заводе не согласилось с разукрупнением изделий 4А95, 4А96 и 4А97, правомерно считая, что дефектные блоки могли заменяться только блоками из специально

заказанного комплекта ЗИП. В результате принятых ГРАУ мер разуконплектование уже принятых изделий было остановлено<sup>118</sup>.

Следует отметить, что в течение августа месяца внедрялась новая конструкция системы охлаждения, отличающаяся введением предохранительного клапана новой конструкции, а также увеличением диаметра трубопровода командного давления. Производство клапанов было налажено на заводе, однако стенда для их проверки на предприятии не имелось. Для проведения испытаний необходимо было партии клапанов отправлять в Москву, что затягивало внедрение новой конструкции. Для решения сложившейся проблемы в начале сентября завод приступил к монтажу стенда для испытания клапанов, где предполагал проводить испытания уже с ноября 1962 г.

В результате исследования вопросов, связанных с определением масштабов производства ракет на заводе № 99, было установлено, что в соответствии с договором № 2СТ-39, заключенным с ГРАУ, заводу № 99 в 1962 г. надлежало изготовить 65 изделий. Дальнейшее изучение документов по определению сведений об изготовлении изделий положительных результатов не принесло. Удалось установить только количество изготовленных ракет в августе 1962 г. Вместе с тем, переписка председателя СНХ Бурятского экономического административного района с руководством ГРАУ и с заместителем председателя Госплана В.П. Баландиным показала, что в первом полугодии 1962 г. завод № 99 изготовил новую ракетную технику на сумму 2,7 млн руб., а в июле на – 2,3 млн руб. Сопоставление указанных денежных средств и стоимости за одно изделия представленной в таблице 1 приложения Ф, позволяет выявить примерный объем производства крылатых ракет за 7 месяцев 1962 г. Расчеты показали, что в первом полугодии завод изготовил (в зависимости от типа) 22–23 ракеты, а в июле – 19–20 ракет. В донесении военной приемки за август 1962 г. указано, что было принято 22 ракеты, в том числе 15 ракет со старой системой охлаждения и 7 ракет, выполненных с новой системой охлаждения. Таким образом, можно сделать вывод, что план поставки ракет на 1962 г. заводом

---

<sup>118</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 555. Л. 169.

был практически выполнен уже в августе. Так как оплата принятых изделий в августе не производилась, то все принятые изделия были временно законсервированы и находились на ответственном хранении завода.

Изучение материалов переписки военной приемки № 1668 при заводе № 99, позволяет выявить причины невыполнения плана производства ракет. План выпуска изделий в августе 1962 г. не был выполнен заводом по причине частых отказов в работе элементов бортовой системы управления.

В соответствии с дополнительным соглашением № 2СТ-135 завод должен был изготовить и поставить Министерству обороны одно учебное изделие П-5Д, но данное обязательство заводом также не было выполнено, так как работ по его изготовлению в августе завод не производил. Необходимо отметить, что на заводе остался запас элементов ракет, который позволял в сентябре изготовить 18 ракет, однако сведений об их изготовлении нет<sup>119</sup>. В целом к концу августа 1962 г. предприятиям промышленности, на которых серийно производились крылатые ракеты для системы «С-5», в основном удалось повысить качество их сборки, и к концу 1962 г. начались поставки ракет и других элементов комплекса в войска.

Наиболее острой проблемой в ходе организации серийного изготовления крылатых ракет стало освоение производства контейнеров 35-1А. В соответствии с ТТТ ГРАУ ракеты должны были поставляться в герметичных металлических контейнерах. Контейнер должен был выполнять две функции. Он являлся как средством хранения ракеты в нейтральной среде, для чего заполнялся азотом, так и средством транспортировки ракеты. Под него была разработана транспортная тележка 9Т11 и технологическая тележка 9Т12, а также построена вся система снабжения ракетами системы С-5 Сухопутных войск.

Первая партия ракет, созданная на заводах серийного производства, для проведения Государственных испытаний была поставлена в деревянных ящиках. В первом полугодии 1962 г. завод № 292 занимался подготовкой цеховой базы для изготовления сложных в техническом отношении изделий. В июле 1962 г. планом завода предусматривалось изготовить 15 контейнеров 35-1А. Однако на

---

<sup>119</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. ОП. 836698. Д. 555. Л. 160.



1 августа 1962 г. завод не предъявил военной приемке ни одного контейнера. В процессе подготовки к сдаче находилось лишь три изделия. На различной стадии обработки находятся 15 контейнеров. Планом предусматривалось в августе 1962 г. изготовить и полностью укомплектовать 30 контейнеров, но к исходу августа было предъявлено и принято военным представительством с начала производства только 7 контейнеров.

По докладам военной приемки основными причинами срыва плана являлись: недостаточная укомплектованность рабочей силой цеха сборки контейнера; недостаточное оснащение рабочих мест технологическим оборудованием; чертежи контейнера, представленные генеральным разработчиком (Гипроавиапромом), были недостаточно технологичны, узел азотоснабжения конструктивно не был отработан<sup>120</sup>, сложности изготовления фундаментов под направляющие и монтажа самих направляющих под изделие 4К95. Учитывая недостаточную освоенность производства, неполную обеспеченность участка изготовления контейнеров рабочей силой, в августе месяце завод изготовил 10 контейнеров 35-1А.

По состоянию на 1 сентября 1962 г. на различной стадии обработки и сборки находилось 23 контейнера. В сентябре 1962 г. завод планировал изготовить 30 контейнеров. Для обеспечения выполнения плана заводом были выполнены следующие мероприятия: цех сборки контейнеров был значительно пополнен рабочей силой; в течение августа поступило значительное количество технологического оборудования, монтаж которого был закончен в первой половине сентября; была организована стендовая сборка контейнеров. Проведенные мероприятия позволили заводу № 292 сдать военной приемке в сентябре 1962 г. 15 контейнеров.

В связи с отсутствием на заводе № 99 производственных мощностей для сборки контейнеров изготовление по договору было поручено Улан-Удэнскому судостроительному заводу. В соответствии с планом Бурятского СНХ

---

<sup>120</sup> Из донесения представителя военной приемки, районного инженера в/ч 64176-Ж инженер-полковника Глебова // ЦАМО РФ. Ф. 812. Оп. 836698. Д. 498. Л. 129–133.

судостроительный завод до 1 сентября 1962 г. должен был освоить производство и изготовить 5 контейнеров, но завод не справился с задачей. В указанные сроки не было поставлено ни одного контейнера. По состоянию на 1 сентября 1962 г. завод смог провести контрольные испытания опытного образца, которые прошли удовлетворительно. В сентябре завод должен был изготовить 10 контейнеров. В донесении военной приемки фигурируют сведения, что для выполнения поставок на заводе был составлен график производства контейнеров. При этом руководство военной приемки отмечало, что этот график заводом не выполнялся. На стапелях велась сборка только двух контейнеров.

Проведенные автором исследования показали, что основные причины невыполнения планов заключались: в недостатке рабочей силы и станочного оборудования, в неудовлетворительной организации работ руководством предприятия. Большое влияние оказывало отсутствие достаточного объема производственных площадей. Завод не использовал открытых площадок в летнее время. Работы велись только в одну смену.

Военная приемка направила письмо (исх. № 0098 от 16 августа 1962 г.) председателю Бурятского СНХ А.В. Давыдову и секретарю областного комитета КПСС В.Г. Бирюкову о неудовлетворительной организации производства контейнеров и систематическом невыполнении плана поставки контейнеров Улан-Удэнским судостроительным заводом. В письме было изложено состояние производства контейнеров, указаны недостатки организации производства и предложена принять самые срочные меры по резкому увеличению производства контейнеров. Следует отметить, что А.В. Давыдов, в прошлом директор Улан-Удэнского авиационного завода № 99, понимал значение развития новой ракетной техники для повышения обороноспособности страны и был знаком с проблемами производства ракет.

Для решения проблемы в августе 1962 г. заводу было рекомендовано использовать открытые площадки с последующим переносом производства в закрытые цеха. Для развития производственных площадей были выделены материальные средства, оказана помощь в заключении подрядов на работы.

По постановлению Бурятского Совнархоза от 8 августа 1962 г. на Улан-Удэнский судостроительный завод с других предприятий города должен был прибыть 101 квалифицированный рабочий и поставлено 36 станков. Несмотря на все усилия, по состоянию на 1 сентября 1962 г. на завод прибыло лишь 22 человека и 7 станков<sup>121</sup>. Для строительства производственных площадей руководству судостроительного завода не хватало времени и организаторских способностей. Так, на строительстве нового корпуса судостроительного завода было выполнено всего около 20 % всех сметных работ. Из общей сметной стоимости строительно-монтажных работ в 804 тыс. рублей было освоено только 155,2 тыс. руб. Для окончания строительства пускового пролёта корпуса требовалось произвести строительно-монтажные работы на 254 тыс. руб.

В итоге к началу октября, как это планировал судостроительный завод, производство контейнеров в закрытый цех перенесено не было. Завод вынужден был проводить сварочные и монтажные работы в осенне-зимний период на открытых площадках под переносными брезентовыми шатрами. По техническим условиям сварка должна производиться при температуре не ниже  $-5^{\circ}\text{C}$ . Поэтому заводом был послан запрос в ведущие организации с просьбой разрешить сварочные работы при температуре окружающего воздуха до  $-30^{\circ}\text{C}$ . Нарушение технологии производства не способствовало повышению качества отработки изделий и сказывалось на надёжности крылатых ракет.

Изучение материалов, хранящихся в фонде ГРАУ, позволяет установить масштабы производства порохов для стартовых пороховых реактивных двигателей (СПРД). Отработка стартовых агрегатов для изделия П-5Д была начата в 1958 г. по ТТЗ, выданному ОКБ-52 ГКАТ. Изготовление пороховых зарядов производилось как на опытном производстве, так и на заводах валового производства. Изучение переписки 1-го Управления НТК ГРАУ с заводами по производству пороха позволяет выявить, какие промышленные предприятия принимали участие в серийном производстве крылатых ракет, а также сделать вывод о возможностях серийного изготовления пороховых зарядов к СПРД-34М

---

<sup>121</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 498. Л. 165.

на этих заводах. Так, завод № 98 (г. Пермь, директор А.Н. Соколов) в письме № 5613 от 10 октября 1961 г. указывал, что «при изготовлении двух партий пороховых зарядов, состав РСИ-60 перерабатывался удовлетворительно на всех фазах». В заключении завод № 98 делал вывод о «возможности налаживания серийного производства зарядов к СПРД-34М»<sup>122</sup>.

Завод № 580 (г. Красноярск, директор А.С. Скобелев) в письме № 002833 от 6 октября 1961 г. докладывал, что «на основе опыта выпуска двух партий порохового заряда к СПРД-34М, прессование изделий проходило нормально, без аварийных случаев». Данный факт также позволяет сделать вывод о технологической возможности серийного производства пороховых зарядов на этом заводе.

В заключении комбината № 101 (г. Каменск-Шахтинский Ростовской обл., директор Б.Д. Сапрыкин), от 4 октября 1961 г. № 372 сс отмечалось, что в ходе переработки и прессования пороховых масс РСИ-60 комбинат столкнулся с рядом трудностей, вызванных жесткостью пороховых масс. Руководство комбината докладывало, что для выполнения более сложного технологического процесса оборудование требовало модернизации. При этом серийное производство пороховых зарядов марки РСИ-60 комбинат считал возможным<sup>123</sup>.

По стоянию на 1 ноября 1961 г. было изготовлено 10 партий пороховых зарядов. В том числе опытное производство НИИ-125 изготовило 33 заряда, комбинат № 101 – 177 зарядов, завод № 580 – 40 зарядов и завод № 98 – 276 зарядов. В целом для пороховых зарядов к двигателям СПРД-34М было использовано 150 тонн пороховой массы РСИ-60<sup>124</sup>. Самый большой объем изготовления пороховых зарядов РСИ для СПРД-34М осуществлялся на Государственном союзном заводе № 98 им. С.М. Кирова (директор А.Н. Соколов, главный инженер М.В. Недопекин)<sup>125</sup>.

---

<sup>122</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 498. Л. 32.

<sup>123</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 498. Л. 33.

<sup>124</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 498. Л. 32–33.

<sup>125</sup> ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 498. Л. 13.

Подводя итог, необходимо отметить, как и в случае с баллистическими ракетами оперативно-тактического и тактического назначения, опытное производство, развернутое при головных научно-производственных предприятиях, не могло обеспечить изготовление необходимого количества ракет для проведения этапа Государственных (совместных) испытаний в полном объеме. Таким образом, только развертывание изготовления ракет на заводах серийного производства могло обеспечить увеличение объемов выпуска до необходимого количества.

Исследование показало, что привлечение к серийному производству крылатых ракет предприятий, производивших авиационную технику, способствовало изготовлению высокотехнологичных (на то время) изделий, значительно облегчало подготовку серийного производства и положительно сказывалось на сроках поставок заказчику. Масштабы производства, достичь которые в 1961–1962 гг. позволили перечисленные обстоятельства, приведены в таблице 2 приложения Ф.

Вместе с ростом технологичности производимых изделий повышались и требования к качеству их сборки, подчеркивалась важность создания устойчивых производственных связей со смежными предприятиями (поставщиками), позволяющими своевременно получать используемые в изделии узлы и агрегаты. Необходимо подчеркнуть, что применение новых технических решений и технологий в процессе создания ракетной техники повышало сложность конструкции и значительно увеличивало стоимость изделия.

Большинство дефектов вскрытых в процессе приемки крылатых ракет возникало по причине поставки смежными организациями некачественного оборудования. Зачастую организации поставщики осваивать продукцию военного назначения были не готовы, что влекло к невыполнению планов поставки. Основными причинами, по которым смежные предприятия не способны были освоить изготовление элементов ракетных систем, является отсутствие необходимого количества высококвалифицированных кадров и рабочей силы, недостаточное обеспечение специальным производственным оборудованием,

невысокая организация работ со стороны руководства предприятий, ошибки в развертывании производства сложных в техническом отношении изделий и др. Также не способствовали повышению качества ракет высокие темпы их создания.

### **Выводы по главе.**

Исследование исторических аспектов, посвященных особенностям организации серийного производства баллистических и крылатых ракет оперативно-тактического и тактического назначения, а также масштабам их выпуска советской промышленностью в 1946–1961 гг., показало, что необходимость развертывания серийного производства возникла тогда, когда опытное производство научных и научно-производственных предприятий не справлялось с выпуском необходимого их количества. Следовательно, потребность роста производства ракетной техники, напрямую связанная с укреплением обороноспособности страны, диктовала необходимость освоения их выпуска на серийных заводах.

Отсутствие в СССР на рубеже 1940–1950-х годов серийных заводов по производству ракетной техники потребовало переоборудования под выполнение этих задач производственных мощностей ряда промышленных предприятий, которые ранее были предназначены для изготовления боеприпасов и продукции народно-хозяйственного назначения. Так, для развертывания серийного производства первых баллистических ракет Министерству вооружения были переданы заводы<sup>126</sup>, которые после объединения в Днепропетровский машиностроительный завод № 568 стали мощной базой серийного производства ракетного вооружения.

Процесс реорганизации заводов происходил в сложных условиях. Острый дефицит высококвалифицированных кадров, недостаток технологического оборудования и специализированного инструмента, непригодность цеховых помещений – все эти факторы затрудняли организацию производства ракетной техники. Следует отметить, что сложившаяся ситуация являлась следствием

---

<sup>126</sup> Днепропетровский автомобильный завод Министерства автомобильной и тракторной промышленности, а также строящийся Днепропетровский шинный завод Министерства химической промышленности.

недостаточного внимания со стороны профильных министерств отрасли к предприятиям, определенным в качестве базы серийного производства.

Работы по изготовлению на одном опытном заводе более двух изделий одновременно приводили к снижению производства и невыполнению планов поставки ракет Министерству обороны. Так, за 1951–1952 гг. план создания баллистических ракет дальнего действия был выполнен лишь на 69 %, а в 1953–1954 гг. - не более чем на 60 %. Такое положение дел в области ракетостроения не устраивало советское Правительство, и оно было вынуждено принимать решительные меры усиливая контроль за развитием серийного производства ракетной техники<sup>127</sup>.

Освоение новых типов ракет в условиях опытного производства значительно повышало объемы и трудозатраты на создание ракетной техники, увеличивало ее стоимость, создавало предпосылки к спаду ее производства. Ситуацию могло исправить только расширение производства путем привлечения заводов Урало-Сибирского региона, выпускавших продукцию военного назначения. Задействование для серийного производства ракетной техники заводов военно-промышленного комплекса, слияние их с научно-исследовательскими организациями отрасли позволило широко использовать научно-производственный потенциал, повысить эффективность сборки изделий, поднять плановые показатели выпуска ракет дальнего действия (оперативно-тактического назначения) на 30-40 %.

В середине 1950-х годов важное значение для укрепления обороноспособности государства имело развитие серийного производства реактивных снарядов (ракет) для тяжелых реактивных систем. Исследование показало, что с середины 1950-х до начала 1960-х годов серийное производство реактивных снарядов для тяжелых реактивных систем было развернуто на заводах Удмуртского и Кемеровского СХХ<sup>128</sup>. Однако низкая укомплектованность

---

<sup>127</sup> Титов А.А. Масштабы, динамика и особенности производства ракет для проведения испытаний и оснащения ракетных войск и артиллерии (1946–1961 гг.) / А.А. Титов // Альманах «Казачество». 2022. № 60. С. 64.

<sup>128</sup> Ракету ЗР7 производили на заводе № 74 Удмуртского СХХ, ракеты ЗР1 «Марс» и ЗР2 «Филин» выпускал завод № 75 Кемеровского СХХ // Там же. С. 65.

промышленных предприятий высококвалифицированными кадрами, требуемым технологическим оборудованием, слабая инструментальная база и производственная структура предприятий негативно влияли на организацию процесса серийного выпуска ракет. Исследование показало, что несвоевременное согласование заводами-изготовителями технической документации на изделия с КБ и НИИ – разработчиками ракет существенно затягивало период освоения промышленностью производства новых ракет.

Значительно увеличивало время производственного освоения ракетной техники отсутствие взаимодействия между заводами, выпускавшими ракеты, и региональными (областными) совнархозами на этапе согласования проектов постановлений и распоряжений, подготовленных научно-исследовательскими организациями и издаваемых органами исполнительной и государственной власти РСФСР. Как следствие, серийные заводы обременялись заказами, не предусмотренными народно-хозяйственным планом. Так, объем возложенных на завод № 75 Удмуртского СНХ заказов по ракетам «сверх плана», изготовление которых не было предусмотрено планом производства на 1958 г., составил 143 ракеты различной модификации. Желание СНХ удовлетворить все заявки на ракетную технику стало причиной спада производства выпускаемой продукции. Решить сложную ситуацию помогло личное участие заместителя Председателя Совета Министров СССР Д.Ф. Устинова, что и позволило организовать выпуск продукции заводом № 75 в строгом соответствии с планом производства на 1958 г.<sup>129</sup>

Организация серийного выпуска ракет одновременно с проведением испытаний не обеспечивало быстрое освоение их на заводах отрасли. Значительное количество конструкторско-технологических изменений, которые требовали внесения корректировок в конструкторскую документацию, в компоновочную схему изделий и, как следствие, в технологические процессы сборки ракет оказывали отрицательное влияние на развитие и рост их серийного

---

<sup>129</sup> Титов А.А. Масштабы, динамика и особенности производства ракет для проведения испытаний и оснащения ракетных войск и артиллерии (1946 - 1961 гг.) / А.А. Титов // Альманах «Казачество». 2022. № 60. С. 65.



производства. Например, заводом № 74 для решения технической проблемы деформации баков горючего и окислителя после проведения работ по обработке и сборке было внесено семь крупных изменений в процесс изготовления ракет ЗР7 «Коршун». Нововведения значительно улучшивших технологию их производства, однако освоение серийного выпуска ракет ЗР7 затянулось на длительное время<sup>130</sup>.

Рост производства ракет к системам ТРА предъявлял требования к поддержанию надежных взаимоотношений между предприятиями смежниками – так как несвоевременная поставка субподрядчиками заводу изготовителю узлов и механизмов для выпуска ракет затрудняла освоение новой ракетной техники. Так, невыполнение сроков поставки элементов для сборки камер РДТТ заводом № 221 Сталинградского СНХ, существенно замедляло процесс изготовления ракет ЗР1 «Марс» и ЗР2 «Филин», что ставило под срыв выполнение производственной программы завода № 75<sup>131</sup>.

Исследование позволило выявить объемы производства ракет для систем ТРА (приложение У). Проведенный анализ данных приложения показал, что, несмотря на наличие проблем в вопросах создания тактических ракет, производственным предприятиям отрасли в основном удавалось выполнять плановые задания Правительства. В связи с тем, что системы ТРА и ракеты к ним являлись переходными, то их выпуск не стал массовым. Выпуск тактических ракет следует отнести к крупносерийному производству.

В конце 1961 года на вооружение Сухопутных войск была принята крылатая ракета 4К95. Результаты исследования показали, что привлечение к серийному производству крылатых ракет предприятий, выпускавших авиационную технику, упрощало технологическую подготовку серийного производства, давало возможность с минимальными затратами наладить выпуск инновационных на то время ракет, снижало сроки выполнения государственных заказов. Вышеуказанные факторы дали возможность в 1961–1962 гг. повысить

---

<sup>130</sup> Титов А.А. Масштабы, динамика и особенности производства ракет для проведения испытаний и оснащения ракетных войск и артиллерии (1946–1961 гг.) / А.А. Титов // Альманах «Казачество». 2022. № 60. С. 66.

<sup>131</sup> Там же.

уровень производства и достичь показателей, указанных в таблице 2 приложения Ф.

Требования заказчиков к надежной работе сложных в конструктивном отношении ракет повысило нормативы к качеству их сборки, заставило заводы–изготовители провести переоценку производственных отношений с промышленными предприятиями, поставлявшими узлы и агрегаты, применяемые в изделиях. Например, в апреле–июле 1962 г. возвраты представительством Министерства обороны некачественных изделий 4К95 составляло до 30 % от общего количества изготовленных ракет. В ходе приемки крылатых ракет выяснялось, что значительная часть неисправностей возникала по вине организаций-субподрядчиков, выпускавших некачественные узлы и агрегаты. Значительное количество неисправностей относилось к элементам бортовой системы управления. Так, заводами Министерства авиационной промышленности № 923 (г. Москва) и № 624 (г. Рыбинск) было поставлено: 30 % неисправных автопилотов 4А95 (АП-70), 24 % измерителей пути сноса 4А96 имевших дефекты и 13 % некачественных радиовысотометров 4А97<sup>132</sup>.

Предприятия народно-хозяйственного комплекса, входившие в кооперацию с заводами изготовителями крылатых ракет для Сухопутных войск, зачастую оказывались не готовы осваивать продукцию военного назначения, что приводило к невыполнению плановых заданий. В качестве примера следует привести деятельность Улан-Удэнского судостроительного завода, который был определен в качестве предприятия по производству контейнеров для крылатых ракет 4К95. По различным причинам в течение нескольких месяцев завод не мог наладить производство указанной продукции.

Основными причинами, по которым указанные предприятия не могли освоить изготовление элементов ракетных систем являлись: потребность в углублении специализации структурных подразделений предприятий, острый недостаток высококвалифицированных кадров и рабочей силы, слабое

---

<sup>132</sup> Титов А.А. Масштабы, динамика и особенности производства ракет для проведения испытаний и оснащения ракетных войск и артиллерии (1946 - 1961 гг.) / А.А. Титов // Альманах «Казачество». 2022. № 60. С. 68–69.

обеспечение предприятий специальным производственным оборудованием, низкая организация работ руководством предприятий, ошибки в развертывании производства сложных в техническом отношении изделий, а также высокие темпы выпуска ракетной техники, что не способствовало повышению качества выпускаемой продукции.

Несмотря на наличие проблем, заводам, определенным в качестве базы серийного производства ракетной техники, в основном удавалось освоить изготовление продукции, предусмотренной плановыми заданиями органов распорядительной и исполнительной власти СССР и РСФСР. Отечественный ВПК получил огромный опыт организации серийного производства ракетной техники, которая была крайне нужна для обеспечения обороноспособности страны.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В последние годы как отечественными, так и зарубежными историками достигнуты значительные научные результаты в изучении процессов, происходивших в ходе становления и развития отечественного ракетостроения. Тем не менее по-прежнему остаются не в полной мере освещенными вопросы истории создания и развития вооружения ракетных войск Сухопутных войск Вооруженных Сил СССР. Недостаточно изученными являются основные направления совершенствования ракетного и реактивного вооружения оперативно-тактического и тактического назначения во второй половине XX века.

До последнего времени оставались не исследованными особенности создания и принятия на вооружение первых оперативно-тактических и тактических ракет, масштабы, динамика и особенности их производства. Были неизвестны или малоизвестны общественности уникальные технические решения советских конструкторов и инженеров в процессе создания и испытания ракетного вооружения, кардинально отличавшие ракеты советского производства от иностранных образцов. Сложившаяся ситуация обусловила необходимость обращения к истории периода создания и развития вооружения ракетных войск Сухопутных войск.

Диссертантом было проведено исследование процесса становления и развития в СССР производства ракетного и реактивного вооружения. Предметом исследования являлась деятельность научных организаций и предприятий советской промышленности по созданию ракетной техники для артиллерии (РВиА) Сухопутных войск Вооруженных Сил СССР. Цель исследования заключалась в получении новых знаний о процессе создания в СССР ракетной и реактивной техники (вооружения) оперативно-тактического и тактического назначения для воссоздания целостной картины становления и развития отечественного ракетостроения, а также для дальнейшего их использования в практической деятельности.

Диссертантом были решены следующие задачи:

изучен процесс становления и развития инженерных решений, положенных в основу реактивного и ракетного вооружения оперативно-тактического и тактического назначения, раскрыты наиболее значимые свойства ракетного вооружения;

выявлены основные проблемные вопросы, возникавшие в процессе создания ракетного (реактивного) вооружения ракетной (реактивной) артиллерии (ракетных войск) Сухопутных войск Вооруженных Сил СССР, и пути (способы) их решения;

показан масштаб и особенности организации серийного производства советской ракетной техники в исследуемый период.

Исследование показало, что развитие ракетной техники в период с 1946 г. по 1961 г. шло по трем направлениям:

первое направление охватывало создание и развитие управляемых баллистических ракет дальнего действия 8А11 (Р-1) и 8Ж38 (Р-2) с ЖРД, работавших на криогенных компонентах топлива;

второе направление было связано с созданием баллистических управляемых ракет оперативно-тактического назначения 8А61 (Р-11), работавших на высококипящих компонентах топлива, и 8К11 (Р-11М), предназначенной для доставки атомного заряда;

третье направление заключалось в создании систем тяжелой реактивной артиллерии 2П1 «Марс», 2П4 «Филин» и 2К5 «Коршун», а также качественно нового тактического ракетного комплекса 2К6 «Луна», способного поражать противника неуправляемыми баллистическими ракетами, в том числе и с ядерной боевой частью.

В период с 1962 г. по 1971 г. основные усилия инженерной мысли в области создания ракетной техники для ракетных войск и артиллерии Сухопутных войск были сосредоточены на нескольких направлениях, которые строго соответствовали концепции развития ракетного вооружения, разработанной ГРАУ.

Концепция базировалась на научном обосновании того, что совокупность функционально связанных средств и систем, предназначенных для пуска ракет, включающая ракеты и комплект наземного стартового оборудования, является

ракетным комплексом. С этого момента все научные изыскания в области создания ракетной техники стали рассматриваться в рамках реализации новой концепции. Военно-научная мысль рассматривала ракеты как средство поражения противника на конкретных дальностях, поэтому предусматривалось создание ракетных комплексов для тактического, оперативно-тактического и фронтового уровней.

В военно-техническом аспекте основными направлениями развития ракетной техники в период с 1962 г. 1971 г. следует считать:

создание оперативно-тактических ракетных комплексов с управляемыми баллистическими жидкостными ракетами, работавшими на высококипящих компонентах топлива 9К72;

разработка оперативно-тактического ракетного комплекса с управляемой крылатой ракетой 2К17 «С-5»;

создание оперативно-тактического ракетного комплекса с управляемой баллистической твердотопливной ракетой 9К76 «Темп-С».

В результате исследования установлено, что процесс разработки и принятия на вооружение первых оперативно-тактических и тактических ракет имел свои особенности, кардинально отличавшие ракеты советского производства от иностранных образцов:

применение в качестве горючего керосина, а не сложных многокомпонентных смесей (гиперголей), созданных немецкими специалистами в области химии и относившиеся к группе виниловых эфиров, значительно удешевляло эксплуатацию ракеты;

топливные баки ракеты впервые были сконструированы по «несущей схеме», являясь одновременно элементами корпуса ракеты, воспринимающими на себя внешние нагрузки и напряжения, создаваемые внутренним давлением газов. Новый подход давал возможность значительно сократить вес ракеты, улучшить ее аэродинамику, эффективнее распределить внутри приборы и агрегаты;

использование порохового, а впоследствии жидкостного аккумулятора давления для подачи компонентов топлива в двигатель позволяло уменьшить общую массу ракеты, а также избежать аварийных ситуаций, связанных с

несовершенством разработанной немецкими конструкторами вытеснительной системы, использующей сжатый азот;

разработка принципиально новой «крестообразной» схемы расположения форсунок в головке двигателя, кардинально отличавшейся от установленной на немецких ракетах схемы расположения форсунок, расположенных по «круговому» принципу, способствовала решению проблемы высокочастотных колебаний в системе двигатель-корпус, приводивших к разрушению ракеты;

применение для стабилизации ракеты газоструйных рулей и полный отказ от воздушных рулей позволяли в условиях увеличения высоты полета и, как следствие, уменьшения плотности атмосферы сохранить требуемую маневренность ракеты.

Все это позволяет опровергнуть сложившееся в отечественной историографии мнение о создании советских ракет оперативно-тактического назначения исключительно на основе полученных немецких технологий.

В процессе создания ракетного вооружения оперативно-тактического и тактического назначения советские конструкторы и инженеры продемонстрировали способность внедрять уникальные технические решения. При создании управляемых баллистических ракет, работавших на стойких компонентах топлива, таковыми являлись:

использование автоматики топливной на основе пиромембран и клапанов одноразового действия;

адаптация под условия применения в Сухопутных войсках атомного заряда и установка на ракету ядерной боевой части;

применение в конструкции ракеты газоструйных графитовых рулей с защитным покрытием, созданным путем силицирования поверхности;

использование насосной подачи компонентов топлива в двигатель вместо жидкостного аккумулятора давления, что позволяло избежать высокого давления в баках, а также высоких температур их нагрева, давало возможность уменьшить толщину стенок баков, заменив материалы, из которых они создавались на более легкие и технологичные;

установка рулевых машинок не на сопло двигателя, а на днище хвостового отсека, что уменьшало воздействие на них вибрационных нагрузок, благоприятно сказывалось на работе рулевого агрегата и автомата стабилизации;

применение в качестве прибора управления дальностью полета гироскопического интегратора продольных ускорений вместо электролитического интегратора;

разработка и применение в конструкции ракеты ампульных батарей и др.

Неуправляемые реактивные снаряды (ракеты) для тяжелых реактивных систем 2П1 «Марс», 2П4 «Филин», тактических ракетных комплексов 2К6 «Луна» и 9К52 «Луна-М» отличались простотой конструкции и условиями эксплуатации. Вместе с тем в процессе их создания принимались технические решения, которые позволяли достигать высоких результатов. К таким решениям следует отнести:

применение для создания неуправляемых баллистических ракет тактического назначения крупногабаритных твердотопливных зарядов из новых баллистных смесевых порохов (НМФ-2, РНДСИ, НМФ-3 и др.);

разработку и внедрение пороховых шашек различной формы, применение которых позволяло максимально увеличить удельный импульс твердотопливного ракетного двигателя, создание технологии снаряжения двигательных установок крупногабаритными пороховыми зарядами и решение проблемы их точного центрирования в камерах двигательных установок;

расчет параметров и создание специального стабилизирующего устройства, позволявшего уменьшить рассеивание реактивных снарядов (ракет), возникающее от внутренних возмущающих факторов;

разработку и применение для снижения чувствительности ракет к ветру и эксцентриситетным возмущениям автономных двигателей (стартового и проворота);

применение листосварной конструкции корпусов двигателей и отсеков, что позволяло снизить вес ракеты и увеличить дальность пуска;

впервые на ракетах подобного класса были установлены температурные «свидетели» – датчики для определения температуры зарядов;



включение в состав комплекса ЭВМ, позволявшей в автоматическом режиме получать данные и рассчитывать установки для стрельбы.

На рубеже 1950–1960-х годов советское ракетостроение вышло на более высокий уровень своего развития, что позволило использовать новинки в области ракетной техники, созданные другими профильными министерствами в интересах Сухопутных войск. В процессе адаптации крылатой ракеты, созданной для ВМФ, советская инженерная мысль решала задачи, применяя самые передовые достижения в области создания ракетной и авиационной техники, а также приборостроения. В качестве наиболее удачных инженерных решений следует отметить:

совмещение функций контейнера и пусковой установки;

автоматическое раскрытие консолей крыла ракеты после выхода ее из контейнера;

использование в качестве силовой установки крылатой ракеты турбореактивного двигателя вместо пульсирующего воздушно-реактивного;

разработка воздушной системы, осуществлявшей охлаждение как отдельных агрегатов и блоков индивидуальным обдувом, так и поддержанием определенной температуры в приборных отсеках за счет турбохолодильника;

подфюзеляжное размещение воздухозаборника с тоннелем, подводящим воздух к маршевому двигателю;

применение стартовых агрегатов и пороховых реактивных двигателей отброса и др.

Новой ступенью развития отечественного ракетостроения стало создание баллистической управляемой ракеты 9М76 на твердом смесевом топливе, входившей в состав оперативно-тактического ракетного комплекса 9К76 «Темп-С» с дальностью пуска до 900 км. К передовым решениям следует отнести:

применение в схеме ракеты двигателей первой и второй ступени для достижения дальности пуска до 900 км;

создание твердотопливных зарядов на рецептурах смесевых порохов массой около 3500 кг, обладавших высоким единичным импульсом;

использование самых современных на тот период материалов и технологий: стеклотекстолит, теплозащитные покрытия, силицированный графит и т.д.;

создание надежного механизма отделения головной части и эффективных тормозных двигателей;

разработка и внедрение гиросtabilизирующей платформы для размещения чувствительных элементов бортовой системы управления;

применение электронных счетно-решающих приборов в автоматах дальности и стабилизации.

Исследуя развитие ракетного вооружения СВ по рассмотренным направлениям, можно выделить три поколения ракет, принятых на вооружение в СССР до 1971 г. К *первому поколению* относятся баллистические ракеты дальнего действия Р1 и Р2 с одноконтурной системой управления и ЖРД, работающим на криогенных компонентах топлива. *Второе поколение* начинается с оперативно-тактической ракеты Р11, где смену поколения определяет переход ЖРД на высококипящие компоненты топлива. Завершает линейку ракет второго поколения самая популярная в мире оперативно-тактическая ракета 8К14. *Третьему поколению* начало положили тяжелые неуправляемые баллистические ракеты с твёрдотопливными двигателями, первой из которых была 3Р1 «Марс». Значительное сокращение времени на подготовку ракеты и возрастание оперативных возможностей ракетных подразделений на долгие годы вперёд предопределило перспективность развития баллистических ракет с двигательными установками, работавшими на твердом смесевом топливе. Итогом работы в этом направлении в рассматриваемом периоде стало принятие на вооружение СВ управляемой оперативно-тактической ракеты 9М76Б.

Исследование показало, что масштабы производства ракет зависели от высоких организаторских способностей руководства профильных министерств, Советов народного хозяйства экономических административных районов и предприятий, определенных в качестве базы серийного производства ракет. Состояние послевоенной промышленной базы не позволяло создать в Советском Союзе единое предприятие (концерн) по выпуску ракетного вооружения. Поэтому

большое значение для развертывания серийного производства ракет имело наличие профильных заводов и производственных мощностей. Положительно сказывалась заблаговременная подготовка производства и поддержание устойчивых связей между предприятиями (поставщиками) узлов и агрегатов, используемых в изделиях, высокое качество оборудования, поставляемого предприятиями-субподрядчиками и др.

Масштабы производства характеризуются следующими показателями. Всего с 1955 г. по 1957 г. было произведено 170 ракет Р-11, в том числе 6 учебных. С 1955 было создано 850 ракет ЗР7 «Коршун», 193 ракеты ЗР1 «Марс» и 103 ракеты ЗР2 «Филин». С началом серийного производства крылатых ракет 4К95 на двух заводах было произведено около 243 ракет.

Оценивая динамику и особенности производства ракетного (реактивного) вооружения (ракет) для проведения испытаний, а также для оснащения артиллерии (РВиА) Сухопутных войск СССР, следует отметить, что отрицательное влияние на организацию процесса развертывания серийного производства ракет оказывали ошибки в организации технологии производства ракет, недостаток высококвалифицированных кадров, слабое обеспечение предприятий промышленности необходимым оборудованием, перегруженность заводов заказами, не предусмотренными народно-хозяйственным планом, слишком высокие темпы производства.

Необходимо выделить основные тенденции развития ракетного вооружения Сухопутных войск за 1946–1971 гг.:

1. Процесс развития ракетного вооружения Сухопутных войск в 1946–1971 гг. имел поступательный характер, несмотря на существенные организационные и производственные проблемы.

2. Процесс разработки отечественных образцов ракетного вооружения был направлен на поиск оптимальных решений с опорой на свою научную и материально-техническую базу, а не на копирование иностранных образцов.

3. Конструкторские разработки и доработки ракетного вооружения на стадии испытаний сопровождались уникальными инженерными решениями,

направленными прежде всего на снижение веса корпуса ракет, увеличение дальности стрельбы (пуска), снижение стоимости изделия.

4. Совместная работа советских ученых, производителей и военных была сосредоточена на формировании для СВ ракетного комплекса трех уровней: тактического, оперативно-тактического и фронтового.

5. Образцы отечественного ракетостроения постоянно совершенствовались, их отличали простота конструкции и условий эксплуатации, наряду с этим в состав ракетных комплексов стали включать ЭВМ, применять электронные и счетно-решающие приборы.

6. В условиях главенства командно-административной системы управления производством обозначилась тенденция к сосредоточению выпуска ракет на специализированных предприятиях, объединенных в концерны с единым управлением.

7. Несмотря на масштабные показатели, выпуск ракет отставал от запланированного вследствие ряда ошибок, отрицательно влиявших на процесс серийного производства ракет, особенно на его начальной стадии.

Таким образом задача научного исследования решена на основе исторического анализа отечественного ракетостроения и обобщения историко-научного материала, воссоздана целостная картина разработки, становления и развития ракетного вооружения Сухопутных войск в 1946–1971 гг. Результаты проведенного исследования вносят вклад в развитие истории науки и техники, расширяют научные знания о деятельности органов государственного управления и коллективов предприятий ВПК по созданию и развитию ракетного вооружения для Сухопутных войск. Научная работа является основой для дальнейшего изучения истории исследований и открытий в отечественном ракетостроении, например, ракетостроения для ВМФ, подготовки кадров для ракетных войск, эксплуатации ракетных комплексов, а также может служить базой для проведения дальнейших исследований вопросов создания и развития ракетного вооружения.

## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

|           |   |   |
|-----------|---|---|
| АП РФ     | – | Архив Президента Российской Федерации   |
| АНТК      | – | Артиллерийский научно-технический комитет                                     |
| БР        | – | баллистическая ракета   |
| БР ДД     | – | баллистическая ракета дальнего действия                                       |
| брОН РВГК | – | бригада особого назначения Резерва Верховного<br>главнокомандования           |
| БЧ        | – | боевая часть  |
| ВАКА      | – | Военная артиллерийская командная академия                                     |
| ВАОЛКА    | – | Военная артиллерийская ордена Ленина,<br>Краснознаменная академия             |
| ВИМАИВВС  | – | Военно-исторический музей инженерных войск и<br>войск связи                   |
| ВМФ       | – | Военно-морской флот   |
| ВПК       | – | военно-промышленный комплекс  |
| ГАУ       | – | Главное артиллерийское управление   |
| ГКОТ      | – | Государственный комитет по оборонной технике                                  |
| ГКРЭ      | – | Государственный комитет по радиоэлектронике                                   |
| ГРАУ      | – | Главное ракетно-артиллерийское управление                                     |
| ГСКБ      | – | Государственное союзное конструкторское бюро                                  |
| ГЦП       | – | Государственный центральный полигон   |
| ДГШ       | – | директива Генерального штаба  |
| ЖАД       | – | жидкостной аккумулятор давления   |
| ЖРД       | – | жидкостный ракетный двигатель   |
| ЗабВО     | – | Забайкальский военный округ   |
| ЗУР       | – | зенитная управляемая ракета   |
| ЛКИ       | – | летно-конструкторские испытания   |
| МГСНХ     | – | Московский городской совет народного хозяйства                                |
| МСМ       | – | Министерство среднего машиностроения  |
| МЭЗ       | – | Московский электродный завод  |
| МОМ       | – | Министерство общего машиностроения  |
| НИИ       | – | научно-исследовательский институт   |
| НИОКР     | – | научно-исследовательские и опытно-<br>конструкторские работы                  |
| НИР       | – | научно-исследовательская работа   |
| НРВ       | – | начальник реактивного вооружения  |
| ОВС       | – | Объединенные вооруженные силы   |
| ОКБ       | – | опытно-конструкторское бюро   |
| ОКБТ ЛКЗ  | – | Особое конструкторское бюро танкостроения<br>Ленинградского Кировского завода |
| ОМ        | – | особой мощности   |
| ПАД       | – | пороховой аккумулятор давления  |

|         |   |
|---------|---|
| ПРТБА   | – подвижная ремонтно-техническая база<br>автомобильная                      |
| ПСМ     | – Постановление Совета Министров  |
| ПУ      | – пусковая установка  |
| РВГК    | – Резерв Верховного главнокомандования                                      |
| РВиА    | – ракетные войска и артиллерия  |
| РВСН    | – Ракетные войска стратегического назначения                                |
| РДТТ    | – ракетный двигатель твердотопливный  |
| РЛС     | – радиолокационная станция  |
| РСЗО    | – реактивная система залпового огня   |
| СА      | – Советская армия   |
| САПР    | – система аварийного подрыва ракеты   |
| САУ     | – самоходная артиллерийская установка                                       |
| СКБ МОП | – Специальное конструкторское бюро<br>Министерства оборонной промышленности |
| СМ СССР | – Совет Министров Союза Советских<br>Социалистических Республик             |
| СПУ     | – самоходная пусковая установка   |
| СТЗ     | – Северский трубный завод   |
| ТЗМ     | – транспортно-заряжающая машина   |
| ТРА     | – тяжелая реактивная артиллерия   |
| ТРК     | – тактический ракетный комплекс   |
| ТРС     | – тяжелая реактивная система  |
| УНРВ    | – Управление начальника реактивного вооружения                              |
| ЦАМО    | – Центральный архив Министерства обороны                                    |
| ЦКБ     | – Центральное конструкторское бюро  |
| ЦНИИ    | – Центральный научно-исследовательский институт                             |
| ЭВМ     | – электронно-вычислительная машина  |
| ЯБП     | – ядерные боеприпасы  |
| ЯБЧ     | – ядерная боевая часть  |
| ЯПП     | – ядерное поражение противника  |

**СПИСОК ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ****ДОКУМЕНТЫ АРХИВОВ****ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ (ГАРФ)**

Ф. Р–5446сч. Оп. Зас. Л. 150–151, 167.

**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ВОЕННЫЙ АРХИВ (РГВА)**

Ф. 4. Оп. 11. Д. 108. Л. 309–313

**ЦЕНТРАЛЬНЫЙ АРХИВ МИНИСТРСТВА ОБОРОНЫ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

Ф. 7. Оп. 937942. Д. 130. Л. 316–318.

Ф. 7. Оп. 974596с. Д. 83–86. Л. 26.

Ф. 36. Оп. 170510. Д. 191. Л. 37, 39.

Ф. 36. Оп. 2/1. Д. 13. Л. 122.

Ф. 36. Оп. 178631. Д. 52. Л. 43, 61.

Ф. 81. Оп. 835698. Д. 239. Л. 94.

Ф. 81. Оп. 836698. Д. 62. Л. 36–41, 90–91, 96–98, 106–107, 113.

Ф. 81. Оп. 836698. Д. 126. Л. 4–7, 5, 13, 18, 21, 38, 120–125, 184, 242–250, 256.

Ф. 81. Оп. 836698. Д. 127. Л. 34–36, 170–172, 192, 194–208, 210, 244–258.

Ф. 81. Оп. 836698. Д. 128. Л. 5, 7, 60, 176–178, 234–236, 238, 288–289, 303.

Ф. 81. Оп. 836698. Д. 232. Л. 6–7, 12–14, 17–48, 55–56, 71, 73–74, 83–85, 91–98, 100–108, 115–117, 119–120, 125, 156, 158, 159–161, 164, 168–169, 181–183, 191–192.

Ф. 81. Оп. 836698. Д. 236. Л. 50, 55–56, 59, 72, 76–81, 86, 93, 102, 175–177, 182, 228.

Ф. 81. Оп. 836698. Д. 241. Л. 76.

Ф. 81. Оп. 836698. Д. 243. Л. 5–8, 30–37.

Ф. 81. Оп. 836698. Д. 244. Л. 207.

Ф. 81. Оп. 836698. Д. 247. Л. 77, 117, 177–178.

Ф. 81. Оп. 836698. Д. 248. Л. 128, 134, 180–181.

Ф. 81. Оп. 836698. Д. 249. Л. 200–202.

Ф. 81. Оп. 836698. Д. 250. Л. 6–8, 47–50, 184.

Ф. 81. Оп. 836698. Д. 251. Л. 20, 93, 118, 126–127.

Ф. 81. Оп. 836698. Д. 252. Л. 20–22.

- Ф. 81. Оп. 836698. Д. 253. Л. 7, 9–12, 17, 69–72, 94, 97–98, 117, 180, 103–106, 109–110, 118, 164–180, 178, 181–193.
- Ф. 81. Оп. 836698. Д. 255. Л. 3, 45–48, 51, 54–62.
- Ф. 81. Оп. 836698. Д. 257. Л. 1–5.
- Ф. 81. Оп. 836698. Д. 325. Л. 131.
- Ф. 81. Оп. 836698. Д. 331. Л. 109–116.
- Ф. 81. Оп. 836698. Д. 333. Л. 45–46.
- Ф. 81. Оп. 836698. Д. 352. Л. 26, 194.
- Ф. 81. Оп. 836698. Д. 357. Л. 45, 76, 130.
- Ф. 81. Оп. 836698. Д. 361. Л. 74.
- Ф. 81. Оп. 836698. Д. 436. Л. 58–60, 74–75, 90, 145–146.
- Ф. 81. Оп. 836698. Д. 437. Л. 1–3, 12, 14, 71.
- Ф. 81. Оп. 836698. Д. 498. Л. 2, 4, 7, 13, 32–33, 65, 67, 78–79, 101–108, 112, 113, 115, 130–133, 165.
- Ф. 81. Оп. 836698. Д. 555. Л. 160, 169.
- Ф. 81. Оп. 836698. Д. 557. Л. 8–14, 23, 26, 117, 147–156.
- Ф. 81. Оп. 956348. Д. 15. Л. 155.
- Ф. 81. Оп. 956348. Д. 15. Л. 67.

**ИСТОРИЧЕСКИЙ АРХИВ  
ВОЕННО–ИСТОРИЧЕСКОГО МУЗЕЯ АРТИЛЛЕРИИ ИНЖЕНЕРНЫХ ВОЙСК  
И ВОЙСК СВЯЗИ (ВИМАИВВС)**

- Ф. 7р. Оп. 17. Ед. хр. 194. Изделие 8А11. Руководство службы. В 3 ч. – М.: Воениздат, 1956. Ч. 2. Двигательная установка. С. 9–10.
- Ф. 7р. Оп. 17. Ед. хр. 207. Изделие 8А61. Руководство службы: В 3 ч. – М.: Воениздат, 1959. Ч. 1: Конструкция и двигательная установка. С. 15–32, 37–39, 42–50.
- Ф. 7р. Оп. 17. Ед. хр. 285. Изделие 8Ж38. Руководство службы. В 3 ч. – М.: Воениздат, 1956. Ч. 2. Двигательная установка. С. 13–14, 33–37, 141–142.

**МЕМУАРНАЯ ЛИТЕРАТУРА И ИСТОРИЧЕСКИЕ ОЧЕРКИ**

1. Академик С.П. Королев. Учёный. Инженер. Человек. Творческий портрет по воспоминаниям современников: Сб. ст. / Отв. ред. А.Ю. Ишлинский. – М.: Наука, 1996. – 518 с.
2. Асташенков П.А. Главный конструктор. – М.: Воениздат, 1975. – 286 с.
3. Бодрихин Н.Г. Челомей. / Н.Г. Бодрихин. – М.: Молодая гвардия, 2014. – 490 с.



4. Владимирская ракетная стратегическая: краткая хроника основных событий истории ракетной армии / И.В. Вершков [и др.]. – Владимир: Аркаим, 2006. – 480 с.
5. Генеральный конструктор академик В.Н. Челомей: воспоминания современников. – М.: Воздушный транспорт, 1990. – 79 с.
6. Голованов Я. Королев: факты и мифы. – М.: Наука, 1994. – 768 с.
7. Докладная записка М.В. Хруничева, И.С. Конева, В.М. Рябикова в ЦК КПСС о недостатках в ракете Р–11 // Ивкин В.И., Сухина Г.А. Задача особой государственной важности ... С. 546–548.
8. Задача особой государственной важности. Из истории создания ракетно–ядерного оружия и Ракетных войск стратегического назначения (1945–1959): Сб. док. / Сост.: В.И. Ивкин, Г.А. Сухина. – М.: Российская политическая энциклопедия (РОССПЭН), 2010. – 1207 с.
9. Задача особой государственной важности. Из истории создания ракетно–ядерного оружия и ракетных войск стратегического назначения (1945–1959 гг.): сб. док. / Сост. В.И. Ивкин, Г.А. Сухина. – М.: РОССПЭН, 2010. – 1207 с.
10. Ивановский О.Г. Ракеты и космос в СССР: записки секретного конструктора. – М.: Молодая гвардия, 2005. – 318 с.
11. Ивкин В.И. У истоков отечественного ракетостроения // Военно–исторический журнал. 1996, №2. С. 35–42.
12. Ивкин В.И. Первый пуск баллистических ракет // Военно–исторический журнал. 1997, №6. С. 42–50.
13. Ивкин В.И. Ракетное наследие фашистской Германии // Военно–исторический журнал. 1997, №3. С. 31–41.
14. Исаев А.М. Первые шаги к космическим двигателям. – М.: Машиностроение, 1978. С. 48–49.
15. Калашников А.С. У истоков стратегических // Военно–исторический архив. 2001. № 4 (19). С. 87.
16. Каминский О.М. От «Фау–2» до «Искандера» (создание и развитие оперативно–тактических ракетных комплексов) / Каминский О.В. // Бомбардир. 2008. № 20. С. 58.
17. Качур П.И. Истоки отечественного твердотопливного ракетостроения (к 60–летию Московского института теплотехники) // Техника и вооружение. 2006, № 7. С. 2–8.
18. Кириллин В.В. Мои «университеты». Воспоминания бывшего командира 38–й ракетной дивизии. – М.: СГУ, 2009. – 568 с.
19. Крикливый В.П., Майданович О.В. Боевое начало «великолепной семерки» // Отечественная ракетно–космическая техника и военно–космическая деятельность: истоки, развитие, перспективы: сборник трудов по гуманитарным наукам: к 50–летию запуска первого искусственного спутника Земли. – СПб.: ВКА им. А.Ф. Можайского, 2007. С. 195–209.
20. Лутц О. Исторический обзор разработки в Германии топлива и материалов для ракетных двигателей // Из истории астронавтики и ракетной техники. – М.: Наука, 1970. С. 56–68.
21. Материалы XX съезда КПСС: В 2 т. – М.: Госполитиздат, 1956. С. 1191.

22. Материалы XXII съезда КПСС: В 3 т. – М.: Госполитиздат, 1962. – 1808 с.
23. Мишин В.П. Дневники, записки и воспоминания. В 3-х томах. Воронеж: Кварта, 2014.
24. Мозжорин Ю.А. Как это было: Мемуары. – М.: Международная программа образования, 2000. С. 70.
25. Мозжорин Ю.А. Мемуары Ю.А. Мозжорина. Мозжорин в воспоминаниях современников. – М.: Международная программа образования, 2000. – 568 с.
26. Молодцов В.В., Дашков А.А. История создания семейства ракет Р-7: к 40-летию полета Ю.А. Гагарина и Г.С. Титова // [Электронный ресурс]: ежемесячный научно-популярный журнал «Новости космонавтики». 2000, № 10.
27. О прекращении испытаний атомного и водородного оружия: Материалы первой сессии Верховного Совета пятого созыва. – М.: Госполитиздат, 1958. – 72 с.
28. О ракетах, ракетных формированиях и 233-й ракетной бригаде: Ист. очерк / А.А. Бобриков, В.Ф. Иващенко, А.Г. Ташевский, Н.Я. Халуторный. – СПб.: МВАА, 2005. – 156 с.
29. Пионеры в Ракетных войсках стратегического назначения: Ист. очерк / Е.С. Бородунов и др. – Москва: МДВ, 2006. – 492 с.
30. Поляченко В.А. На море и в космосе: Воспоминания. – СПб.: «МОРСАР АВ». 2008. – 192 с.
31. Попов Н.С., Петров В.И. Без тайн и секретов: Очерк 60-летней истории танкового конструкторского бюро на Кировском заводе в Санкт-Петербурге / [Попов Н. С., Петров В. И., Попов А. Н., Ашик М. В.]. Изд. 2-е, испр. и доп. – СПб.: Изд-во «Прана», 1997. – 374 с.
32. Рязских А.А. «Оглянись назад и посмотри вперед» (Записки военного инженера). Т. 2. – М.: Изд-во «Вагриус», 2014. – 594 с.
33. Сокольский В.Н. Из истории ракетной техники. – М.: Изд-во «Наука», 1964. – 158 с.
34. Сонкин М.Е. Русская ракетная артиллерия: Ист. очерк. 2-е изд., испр. – М.: Военное изд-во, 1952. – 196 с.
35. Сонкин М.Е. Русская ракетная артиллерия: Ист. Очерк – М.: Военное изд-во, 1949. – 113 с.
36. Сорокин А.Г. Ракетный щит Родины. Краткий очерк об истории создания и развития РВСН. – М., 1989. – 218 с.
37. Средства вооруженной борьбы как один из атрибутов человеческой цивилизации: некоторые закономерности эволюции и перспективы развития: Военно-историческое исследование / А.В. Лосик, А.Н. Щерба. – СПб.: Изд-во К-8, 2015. – 224 с.
38. У истоков ракетостроения: к 100-летию со дня рождения Л.В. Смирнова / Сост.: Н.А. Митрахов, В.П. Платонов, А.Я. Стеценко, В.Д. Ткаченко; Под общ. ред. А.В. Дегтярева. – Киев: Спейс-Информ, 2016. С. 26.
39. Усынин Ю.К., Федорец Н.В. Развитие отечественного ракетостроения и ракетных войск: Ист. очерк. – Саратов: СВВКИУ, 1998. С. 169, 178, 194–195, 250.
40. Филин В.М. Путь к «Энергии». – М.: Логос, 2002. – 200 с.

41. Храповицкий Д. Генеральный конструктор академик В.Н. Челомей. – М.: Воздушный транспорт, 1990. – 80 с.
42. Черток Б.Е. Ракеты и Люди. В 4 кн. – М.: Машиностроение, 1994, 1996, 1997, 1999.

### ОПУБЛИКОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Академик С.П. Королев Ученый. Инженер. Человек: Творческий портрет по воспоминаниям современников / Под ред. А.Ю. Ишлинского. – М.: Наука, 1987. – 518 с.
2. Александров В.Е. Гвардейские, ракетные, стратегические. – Смоленск, 1996. – 412 с.
3. Алемасов В.Е., Дрегалин А.Ф., Тишин А.П. Теория ракетных двигателей / Под ред. В.П. Глушко. – М.: Машиностроение, 1989. – 464 с.
4. Алешков М.Н., Жуков И.И. Физические основы ракетного оружия. – М.: Воениздат, 1965. – 464 с.
5. Ангельский Р. Залп дальнего боя // Техника и вооружение: вчера, сегодня, завтра. 2003. № 3. С.2–3.
6. Асташенков П.Т. Подвиг академика Курчатова. – М.: Мир, 1987. –152 с.
7. Атомная бомба. 1945–1954. Кн. 1 / Минестерство РФ по атом. энергии; Отв. сост. Г.А. Гончаров. – Саров: РФЯЦ–ВНИИЭФ, 1999. – 816 с.
8. Атомный проект СССР / Под. общ. ред. Л.Д. Рябева: В 3 т. Т. 2. Атомная бомба. 1945–1956. Кн. 7. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009. С.154, 226, 266–267, 303, 373–374.
9. Атомный проект СССР: Документы и материалы: В 3 т. / Под общ. ред. Л.Я. Рябева. Т. 2.
10. Бесклубенко М.А. Конверсия военного производства: сравнительный анализ исторического опыта СССР и ведущих стран Запада (1922–1991 гг.). Н. Новгород, 1998.
11. Военная доктрина США / Г.А. Трофименко. – М.: Знание, 1982. С. 13–14.
12. Волков Е.Б. Ракетные двигатели. – М.: Воениздат, 1969. –105 с.
13. Галимов А.Х., Юрин В.Н. История создания и развития отечественного ракетного оружия и Ракетных войск. – М.: МО СССР, 1988. –368 с.
14. Гвардейская ордена Кутузова 2–й степени ракетная дивизия / И.Р. Фазлетдинов, Г.Е. Самойлов и др. – Тейково: СТЭЛС–дизайн, 2008. –170 с.
15. Гетманов С.И. История развития и опыт боевого применения русского ракетного оружия (конец XIV – начало XX вв.). – М.: Воениздат, 1969. 93 с.
16. Глушко В.П. Развитие ракетостроения и космонавтики в СССР. – М.: АПН, 1973. – 56 с.
17. Голованов Я.К. Королев: мифы и факты. – М.: Наука, 1994. С. 344–349.
18. Григоренко В. В числе первых. Конструкторское бюро «Южное» им. Янгеля // Наука и Техника. 2019. № 4. С. 14–18.

19. Евсеев В.И., Лосик А.В., Щерба А.Н. Из истории вооружения, военной техники и военного производства от Древней Руси до современной России: В 2 кн. – СПб.: Полторацк, 2015. – 429 с.
20. Ершов Н.В. Актуальные проблемы истории военно–космической деятельности. Изд–во LAP LAMBERT Academic Publishing, 2013. – 304 с.
21. Золотарев В.В. В начале боевого пути. Первые ракетчики и первые ракетные части. – М.: Политиздат, 1989. – 522 с.
22. Иванов С.Н. Лекции по истории развития баллистических ракет и ракет–носителей: Учебное пособие. Долгопрудный: МФТИ, 1999. С. 17–19, 21–24.
23. Ивкин В.И. Решение на прорыв // Еженедельник Военно–промышленный курьер. 2006. № 19 (135).
24. Ивкин В.И., Сухина Г.А. Задача особой государственной важности. Из истории создания ракетно–ядерного оружия и Ракетных войск стратегического назначения (1945–1959) М., 2010. С. 28–31, 57, 138–139, 141–142, 174–176, 208–209, 313–314, 332–336, 467–469, 551–552, 558, 560, 641–643, 894–896.
25. Исаев А.М. Первые шаги к космическим двигателям. – М.: Машиностроение, 1979. – 64 с.
26. История 4 Центрального Научно–исследовательского института Министерства обороны Российской Федерации (1946–2006) / Под ред. В.В. Василенко. – Королев: ЦИПК, 2006. С. 19.
27. История военного искусства. Развитие артиллерии: Учебное пособие / Под ред. С.А. Баканеева. – СПб.: МВАА, 2022. – 465 с.
28. Каминский О.М. От «Фау–2» до «Искандера» (создание и развитие оперативно–тактических ракетных комплексов) // Бомбардир. 2008. № 20.
29. Карпенко А.В. Отечественные тактические ракетные комплексы // Невский Бастион. СПб., 1999. – 44 с.
30. Карпенко А.В. Отечественные тактические ракетные комплексы. – СПб.: Бастион, 2001. – 44 с.
31. Карпенко А.В. Подвижные ракетные комплексы стратегического назначения. – СПб.: Невский Бастион, 1996. – 32 с.
32. Карпенко А.В. Российское ракетное оружие 1943–1993 гг.: Справочник. – СПб.: Пика, 1993. – 180 с.
33. Карпенко А.В., Уткин В.Ф., Попов А.Д. Отечественные стратегические ракетные комплексы. – СПб.: Невский Бастион, 1999. – 288 с.
34. Карташов Н.В. Боевые неуправляемые ракеты. – М.: Воениздат, 1968. – 112 с.
35. Качур П.И. Истоки отечественного твердотопливного ракетостроения // Техника и вооружение. 2006. № 11. С. 2–9.
36. Качур П.И. Техника и вооружение. 2006. № 8. С. 7–13.
37. Качур П.И. Техника и вооружение. 2006. № 9. С. 2–10 и № 11. С. 29.
38. Ковальченко И.Д. Методы исторического исследования. – М.: Наука, 2003.
39. Колесников С.Г. Стратегическое ракетно–ядерное оружие. – М.: Арсенал–Пресс, 1996. – 128 с.

40. Конструкторское бюро «Южное». Люди и ракеты. / Под общ. Ред. А.В. Дегтярева. – Днепропетровск: ГП «КБ «Южное» им. М.К. Янгеля», 2014. С. 18.
41. Космодром / Под общ. ред. А.П. Вольского. – М.: Воениздат, 1977. – 309 с.
42. Кузнецов, К.М. История развития ракетного оружия и его боевого применения: Учебное пособие. – М.: ВИА им. Ф.Э. Дзержинского, 1963. С. 46–47.
43. Латухин А.Н. Боевые управляемые ракеты. – М.: Воениздат, 1978. –159 с.
44. Лей В. Ракеты и полеты в космос. – М.: 1-я типография Министерства обороны Союза ССР, 1960.
45. Ляпунов Б.В. Рассказы о ракетах / Под. общ. ред. М.К. Тихонравова. – М.: Тип. Госэнергоиздат, 1950. –176 с.
46. Маликов В.Г., Комисаров С.Ф., Коротков А.М. Наземное оборудование ракет. – М.: Воениздат, 1971. –3304 с.
47. Межконтинентальные баллистические ракеты СССР (РФ) и США. История создания, развития и сокращения / Е.Б Волков, А.А. Филимонов, В.Н. Бобырев, В.А. Кобяков. – М.: ЦИПК РВСН, 1996. –337 с.
48. Мильбах В.С., Постников А.Г. От артиллерии особой мощности к тяжелой реактивной // Военно–исторический журнал. 2017. № 9. С. 4–9.
49. Мильбах В.С., Постников А.Г. Советская крылатая ракета на службе в РВиА // Защита и безопасность. 2017. № 1 (80). С. 13–15.
50. Оружие ракетно–ядерного удара / М.Н. Белоус, В.П. Бурдаев, АА. Гагин и др. – М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009. – 492 с.
51. Патриотизм в защите Отечества – традиция Российской армии / Составитель М.И. Фролов, отв. ред. Н.Я. Гребенев. – СПб.: ООО СПб СРП «Павел ВОГ», 2012. С. 38.
52. Пенцак И.Н. Теория полета и конструкции баллистических ракет. – М.: Машиностроение, 1974. – 344 с.
53. Первов М.А. Рассказы о русских ракетах: В 3 кн. Кн. 3. – М.: ЗАО Издат. дом «Столичная энциклопедия», 2013. С. 83, 87–89, 95, 108–121, 143.
54. Первое ракетное соединение нашей страны / Под общ. ред. Г.М. Поленкова. – М.: Горизонт, 2015. – 352 с.
55. Порошков В.В. Ракетно–космический подвиг Байконура. – М.: Патриот, 2007. – 463 с.
56. Постановление Совета Министров СССР № 2837–1349 от 4 августа 1951 г. «Вопросы реактивного вооружения» // Ивкин В.И., Сухина Г.А. Задача особой государственной важности. М., 2010. С. 247.
57. Постников А.Г. Боевое применение атомной, тяжелой реактивной и ракетной артиллерии // Защита и безопасность. 2015. № 3. С. 12–14.
58. Привалов Г.Н. Омская гвардейская Бериславско–Хинганская дважды Краснознаменная, ордена Суворова II степени ракетная армия / Под общ. ред. Г.Н. Привалова. – Омск: ООО Полиграф. центр КАН, 2009. – 372 с.
59. Пронин Л.Н. Баллистические ракеты. – М.: Воениздат, 1969. – 112 с.

60. Ракетные войска стратегического назначения / Под ред. Ю.П. Максимова. – М.: ЦИПК РВСН, 1992. –186 с.
61. Ракетный щит отечества / Под общ. ред. В.Н. Яковлева. – М.: ЦИПК РВСН, 1999. С. 36.
62. Ракетный щит Отечества / Под ред. В.Н. Яковлева. – М.: ЦИПК РВСН, 1999. –246 с.
63. Ракеты–носители / Под общ. ред. С.О. Осипова. – М.: Воениздат, 1981. – 315 с.
64. Романов А.П., Губарев В.С. Конструкторы. М., 1989. – 367 с.
65. Симонов Н.С. Военно–промышленный комплекс СССР в 1920–1950–е годы: темпы экономического роста, структура, организация производства и управления. – М.: Рос. полит. энцикл. (РОССПЭН), 1996. – 336 с.
66. Синюков А.М., Волков Л.И., Львов А.И. Баллистическая ракета на твердом топливе. – М.: Воениздат, 1972. – 511 с.
67. СКБ–385, КБ машиностроения, ГРЦ «КБ им. академика В.П. Макеева» / сост. Р.Н. Канин, Н.Н. Тихонов; Под общ. ред. В.Г. Дегтярева. – М.: Государственный ракетный центр «КБ им. академика В.П. Макеева»; Военный парад, 2007. С. 36.
68. Сквозь пространство и время: записки ветерана космодрома Байконур / А. П. Завалишин; сост. Б.В. Журахович, А. П. Завалишин. – Днепропетровск: Дніпрокнига, 1987. – 346 с.
69. Смирнов Г.И. Ракетные системы РВСН. От Р–1 – к «Тополю» (1946–2006): Сб. материалов о развитии ракетного оружия РВСН. – Саратов: Из–во «ООО Принт – Экспресс», 2006. – 452 с.
70. Советская военная мощь от Сталина до Горбачева / Под ред. А.В. Минаева. – М.: Военный парад, 1999. – 617 с.
71. Советская космическая инициатива в государственных документах. 1946–1964 гг. / Под ред. Б.М. Батурина. – М.: Изд–во «РТСофт», 2008. – 413 с.
72. Сокольский В.Н. Ракеты на твердом топливе в России. – М.: Изд–во АН СССР, 1963. – 285 с.
73. Степанищев А.Т. История и методология научного исследования и преподавания. – М.: Военный университет, 2009.
74. Степанищев А.Т. Методика преподавания и изучения истории: Учебное пособие для студентов высших учебных заведений: В 2 ч. – М.: Владос, 2002.
75. Стратегическое ядерное вооружение России / Под ред. П.Л. Подвига. – М.: ИздАТ, 1998. – 492 с.
76. Титов А.А. К вопросу о развёртывании и масштабах производства снарядов (ракет) «Марс» и «Филин» // Сборник статей военно–исторического семинара «Военные конфликты XX века. История и современность». – – СПб.: МВАА, 2022, С.54–58 (0,3 п.л.).
77. Титов А.А. Масштабы, динамика и особенности производства ракет для проведения испытаний и оснащения ракетных войск и артиллерии (1946 – 1961 гг.) // Альманах «Казачество». 2022. № 60. С. 62–69 (0,4 п.л.).
78. Титов А.А. Новые подходы и технические решения, положенные в основу

создания в 1960–х годах советских крылатых и управляемых баллистических твердотопливных ракет оперативно–тактического назначения // Власть истории. История власти. 2022. № 35. С. 111–129 (1,0 п.л.).

79. Титов А.А. Основные направления развития ракетного вооружения оперативно–тактического назначения во второй половине XX века // Сб. статей круглого стола «Овеянная славой побед» (к 640–й годовщине отечественной артиллерии). – СПб.: МВАА, 2022. С.18–26. (0,4 п.л.).

80. Титов А.А. Основные причины и направления развития ракетного вооружения оперативно–тактического назначения Сухопутных войск Вооруженных сил СССР после Второй мировой войны // Сб. статей международной научной конференции «Окончание Второй мировой войны. Итоги и уроки» (к 75–летию окончания Второй мировой войны). – СПб.: МВАА, 2020. С. 183–191 (0,5 п.л.).

81. Титов А.А. От легендарной «Катюши» к тяжёлой реактивной системе «Коршун» (о новых технических решениях в отечественном ракетостроении после Второй мировой войны) / А.А. Титов // Сборник статей международной научной конференции «Роль и значение артиллерии в достижении Победы над фашистской Германией» (к 75–летию Победы в Великой Отечественной войне) – – СПб.: МВАА, 2020. С. 167–183 (0,3 п.л.).

82. Титов А.А. Первая баллистическая ракета дальнего действия отечественного производства: проблемы создания и пути их решения / А.А. Титов // Сборник статей международной научной конференции «Проблемные вопросы становления и развития Красной армии (1918–1946 гг.)» – СПб.: МВАА, 2020. С. 113–117 (0,3 п.л.).

83. Титов А.А. Первая оперативно–тактическая ракета Сухопутных войск: История создания и принятия на вооружение / А.Г. Постников, А.А. Титов // Военно–исторический журнал. 2021. № 11. С. 54–63 (0,65 п.л., в том числе 0,55 п.л. авт.).

84. Титов А.А. Разработка и создание пороховых реактивных снарядов и установок для их пуска накануне и в первом периоде Великой Отечественной войны / А.А. Титов // Сборник статей международной научной конференции «1941 год. Уроки и выводы» (к 80–летию начала Великой Отечественной войны). – СПб.: МВАА, 2021. С. 47–53 (0,5 п.л.).

85. Титов А.А. Рождение «Эльбруса». Уникальность технических решений советских инженеров в процессе создания баллистической ракеты 8К14 / В.С. Мильбах, А.А. Титов // Военно–исторический журнал. 2022. № 7. С. 64–73 (0,65 п.л., в том числе 0,35 п.л. авт.).

86. Титов А.А. Создание ракетного оружия сухопутных войск в СССР. Историографический обзор темы исследования / А.А. Титов // Сборник научных статей по материалам 16–й ВНТК «Ракетно–артиллерийское вооружение – 2021». – – СПб.: БГТУ «Военмех» им. Д.Ф. Устинова, 2021. С. 66–70 (0,45 п.л.). Инв. № 32716.

87. Титов А.А. Талантливый военачальник и организатор внедрения ракетной техники в сухопутные войска (к 120–летию со дня рождения Главного

маршала артиллерии С.С. Варенцова) / А.А. Титов // *Флагман, Военный научный сборник №41, Балтийское высшее военно–морское училище им. адмирала Ф.Ф. Ушакова – филиал ВУНЦ ВМФ «Военно–морская академия» в г. Калининграде Калининградское региональное отделение академии военных наук. Калининград, 2021. С. 112–120 (0,45 п.л.).*

88. Титов А.А. У истоков зарождения и боевого применения ракетных войск в Сухопутных войсках: Флёров Иван Андреевич / *Материалы военно–исторического семинара «Артиллеристы в боях и сражения за Отечество».* – СПб.: МВАА, 2021. С. 76–81 (0,3 п.л.).

89. Титов А.А. Уникальные технические решения советских инженеров в процессе создания ракетного вооружения оперативно–тактического и тактического назначения (1960–е годы) / А.А. Титов // *Альманах «Казачество».* 2022. № 58(1). С. 80–93 (0,7 п.л.).

90. Укрощение ядра / И.А. Андриюшин, А.К. Чернышев, Ю.А. Юдин. – Саров, 2003. С.85, 106.

91. Урюпин Д.А. и др. Реактивное оружие капиталистических стран. По материалам зарубежной печати – М.: Воениздат, 1959. С. 56, – 312 с.

92. Храмой А.В. Константин Иванович Константинов (1817–1871). – М.; Л.: Госэнергоиздат, 1951. – 115 с.

93. Хроника важнейших событий в истории Ракетных войск стратегического назначения / Под. общ. Ред. И.Д. Сергеева. – М.: ЦИПК РВСН, 1996. – 283 с.

94. Хроника основных событий истории Ракетных войск стратегического назначения / Под общ. ред. И.Д. Сергеева. – М.: ЦИПК РВСН, 1994. – 284 с.

95. Черток Б.Е. Ракеты и люди. 2–е изд. – М.: Машиностроение, 1999. – 416 с.

96. Швайченко А.А. 33 ракетная армия. Омская Стратегическая. – Омск, 2004. 372 с.; Рязских А.А. «Оглянись назад и посмотри вперед» (Записки военного инженера) Т. 1. – М.: Изд–во «Герои Отечества», 2006. – 622 с.

97. Шипов Б.В. Отечественное ракетостроение. – М.: Воениздат, 1967. – 112 с.

98. Широкопад А.Б. Атомный таран XX века. – М.: Вече, 2005. – 342 с.

99. Широкопад А.Б. Энциклопедия отечественного ракетного оружия 1817–2002. – М.: АСТ, Мн.: Харвест, 2003, С. 248–249, 444.

100. Широкопад А.Б. Энциклопедия отечественной артиллерии / Под общ. ред. А.Е. Тараса. Мн., 2000. – 1156 с.

101. Шитиков Е.А. Ядерная прелюдия Карибского кризиса // *Военно–исторический журнал.* 1998. № 2. С. 39–40.

102. Шунков В.Н. Ракетное оружие. – Мн.: ООО «Попурри», 2003. 544 с.

103. Ядерное оружие СССР / Т. Кохран, У. Аркин, Р. Норрис, Дж. Сэндс / Пер. с англ. – М.: ИздАТ, 1992. – 460 с.

104. Ядерные испытания СССР: В 3 т. / Министерство во Рос. Федерации по атом. энергии, Рос. федер. ядер. центр–ВНИИЭФ: Под ред. В. Н. Михайлова. – Саров, 1997. – 725 с.



## ДИССЕРТАЦИИ

1. Баранов С.В. Деятельность Коммунистической партии по дальнейшему укреплению советских Вооруженных Сил в послевоенный период (1946–1958 гг.) Дисс... докт. ист. наук. – М.: 1968.
2. Воротников О.С. Развитие ракет полевых реактивных систем залпового огня в XX веке. Дисс... канд. техн. наук. – М.: 2006.
3. Горюшкин М.И. Деятельность КПСС по созданию Ракетных войск стратегического назначения (1946–1959). Дисс... канд. ист. наук. – М.: 1967.
4. Зенин П.И. Деятельность Коммунистической партии Советского Союза по подготовке кадров политсостава Ракетных войск стратегического назначения (1946–1959). Дисс... канд. ист. наук. – М.: ВПА, 1972.
5. Карлюк А.А. Историография деятельности КПСС по дальнейшему развитию и укреплению советских Вооруженных Сил (1946–1973 гг.). Дисс... канд. ист. наук. – М.: 1974.
6. Лысухин Н.Я. Деятельность КПСС по созданию и укреплению политорганов и партийных организаций Ракетных войск стратегического назначения (1946–1959). Дисс... канд. ист. наук. – М.: ВПА, 1972.
7. Некипелов И.А. Создание и развитие испытательной полигонной базы отечественного ракетостроения (1946–1961): исторический анализ. Дисс... канд. ист. наук. – М.: 1998.
8. Подъяконов В.М. Деятельность государственных органов по созданию и развитию отечественного ракетостроения (1945–1961). Дисс... канд. ист. наук. – М.: 1996.
9. Сидоров А.И. Эволюция и практика использования ракет средней дальности в противостоянии СССР и США (1945–1987). Дисс... канд. ист. наук. – М.: 1996.
10. Финадеев А.П. Создание и развитие ракетной промышленности на Урале: Автореф. дис.... канд. ист. наук. – Челябинск, 2004. 247 с.

## ПЕРИОДИЧЕСКАЯ ПЕЧАТЬ

1. Ниловский С.Ф., Науменко М.И. Из истории развития боевой реактивной техники в России // Военная мысль. 1950. №4. С. 49–60.
2. Теплинский В.А. Об использовании реактивных снарядов класса «земля–земля» в оперативно–тактических целях (по данным американской печати) // Военная мысль. 1957. № 4. С. 74.
3. Спасенные знамена // Санкт–Петербургские ведомости №81. 2022.

## ЭЛЕКТРОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. 100 лет Михаилу Борисенко // <http://russianspacesystems.ru/2017/07/25/100-let-mikhailu-borisenko/> (дата обращения 18.01.2021).

2. Завьялов В.С. К юбилею ОКБ–2 и ОКБ–3 в составе НИИ–88 / Выступление на научно–технической конференции КБХМ им. А.М. Исаева 14 марта 2012 г. – URL: <https://zavjalov.okis.ru/kUbileyu.html> (дата обращения 12.03.2020).

3. Зеленов М.В. Сущность, формы и функции исторического знания и познания. Методы изучения истории. Классификация источников // Открытый текст (Нижегородское отделение Российского общества историков – архивистов): Электронное периодическое изд. 2000. 1 янв. – URL: <http://opentextnn.ru/history/?id=1943> (дата обращения 19.12.2019).

4. Сообщение ТАСС «О запуске первой ракетной системы в США» // Известия. 1958. 12 декабря. – URL: <http://epizodsspace.airbase.ru/bibl/izvestiya/1958/i-7-12-58.pdf> (дата обращения 20.12.2017).

5. Сообщение ТАСС «О пусках геофизических ракет» // Молот (Ростов/Дон). 1961. 16 февраля. – URL: <http://epizodsspace.airbase.ru/bibl/g1961-1963.html> (дата обращения 20.12.2017).

#### ОТЧЕТЫ О НАУЧНО–ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТАХ

1. НИИ–4: Отчет № 462 по НИР № 2–44–52 по теме «Исследование причин рассеивания ракет Р–1 и разработка Р–1 (улучшенной кучности)», 1953 г.

2. Отчет № 484 по НИР № 25–44–53 по теме «Разработка основных положений теории стрельбы изделиями «Р» и составление Правил стрельбы изделиями 8А11 и 8Ж38», 1953 г.

3. Отчет № 558 по НИР–21 по теме «Разработка методики оценки величин параметров рассеивания изделий типа 8А11, 8Ж38», 1954 г.

4. Отчет № 570 по НИР–54 по теме «Разработка основных положений теории стрельбы изделиями «Р» с дальностью полета до 2000 км», 1955 г.

#### ЛИТЕРАТУРА НА ИНОСТРАННОМ ЯЗЫКЕ

1. Dornberger W. V – 2, Hurst and Bracket, London, 1954. 264 p.

2. Kolle H. and Kaeppler H. Literature–Index of Astronautics. Walter Pustet, Tittmoning, 1954. p.100.

3. Leger J. A. (Janvier 1953). Groupement des puissances; De la guerre froide à la guerre chaude; Armes et theories. Revue de Defense Nationale, № 99, p.12–18.

4. Leger J. A. (Juillet 1953). Évolution des armes – l'ère atomique. Revue de Defense Nationale, № 105, p. 23–29.

5. Ley W., Rockets, Missiles and Space Travel, Chapman and Hall, London, 2<sup>nd</sup> edition, 1951, 436 p.

6. Phillips T.R. Atomic warfare // The Antiaircraft Journal. № 6. (November–December 1953). p. 2–4.

7. Хэмфрис Дж. Ракетные двигатели и управляемые снаряды / Под ред. Ю.А. Афанасьева. Пер. с англ. Е.Г. Захарова и Н.А. Павлова. – М.: Изд–во Иностранной литературы, 1958. – 285 с.

## Приложение А

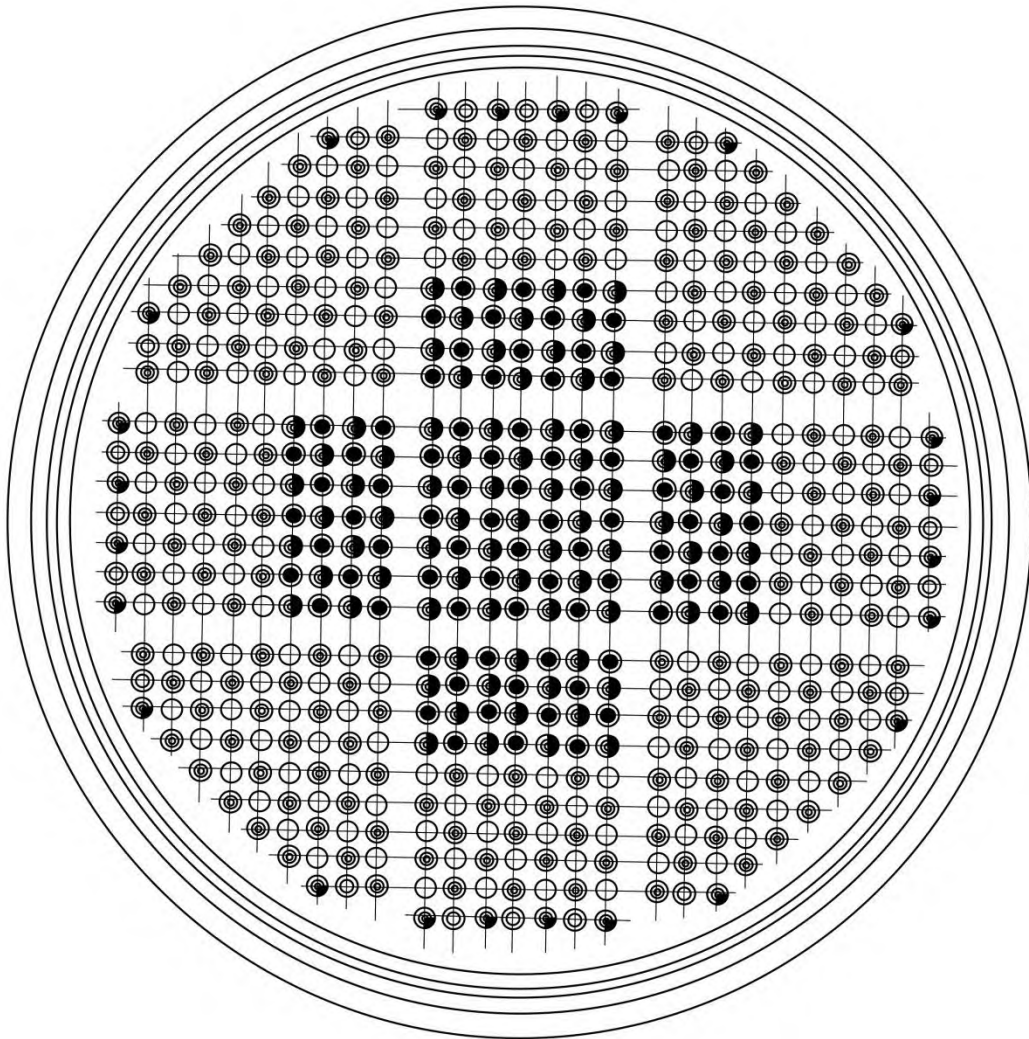
Таблица А.1 - Тактико-технические характеристики баллистических ракет Р-1, Р-11 и MGM-5 «Капрал»

| Тактико-технические характеристики изделия                      | Р-1                               | Р-11                           | MGM-5 «Капрал»                                 |
|---|-----------------------------------|--------------------------------|--|
| Наибольшая дальность полета, км                                 | 270                               | 270                            | 138,9  |
| Точность нанесения удара:<br>по дальности<br>по направлению, км | $\pm 8$<br>$\pm 4$                | $\pm 6$ (1,2)<br>$\pm 3$ (1,2) | $\pm 1,4$<br>$\pm 1,4$                         |
| Топливо:<br>горючее<br>окислитель                               | Этиловый спирт<br>жидкий кислород | Керосин<br>азотная кислота     | Анилин +<br>фурфурил. спирт<br>азотная кислота |
| Боевая часть  | Обычное ВВ<br>ТГАГ-5              | Обычное ВВ<br>ТГАГ-5           | Ядерная,<br>химическая,<br>обычное ВВ          |
| Вес взрывчатого вещества, кг                                    | 750                               | 530                            | 500  |
| Вес изделия, не заправленного топливом, т                       | 4,03                              | 1,692                          | 2,44   |
| Вес топлива, т  | 9,4                               | 3,36                           | 3,0  |
| Габариты изделия:<br>длина<br>диаметр, м                        | 14,27<br>1,65                     | 10,49<br>0,88                  | 10,48<br>0,74                                  |
| Время подготовки ракеты к запуску, ч                            | 3-5*                              | 2-3                            | 4-6  |
| Стоимость 1 изделия в серийном производстве, тыс.руб.           | 632                               | 350-400                        | ок. 95   |

Составлено по: Изделие 8А61 руководство службы. В 3 ч. Ч. 1: Конструкция и двигательная установка. – М.: Воениздат, 1959. С. 12, 128–129.; Задача особой государственной важности. Из истории создания ракетно-ядерного оружия и Ракетных войск стратегического назначения (1945-1959): Сб. док. / Сост.: В.И. Ивкин, Г.А. Сухина. – М.: Российская политическая энциклопедия (РОССПЭН), 2010. С. 355.; *Janice E. McKenney. The Organizational History of Field Artillery 1775–2003 / by Janice E. McKenney. – U.S. Army Center of Military History Washington, 2007. P. 214-213.* Основные данные зарубежных управляемых снарядов (по материалам иностранной печати): Справочник / Сост.: А.Г. Поздняков, М.В. Смирнов, А.Н. Лорченко. – М.: ЦАГИ, 1955. С. 11.

\*Из доклада М.И. Неделина Г.К. Жукову о развитии ракетного вооружения во время показа техники на Государственном центральном полигоне // Филиал ЦАМО РФ (п. Власиха). Ф. 10. Оп. 739807. Л. 1–12.

## Приложение Б



- Свободная выштамповка
- ⊙ Форсунка «ГО»
- Форсунка «ОЦ»
- Форсунка «ОЛ»
- ◐ Форсунка «ГЦ»
- ◑ Форсунка «ГМ»

Рисунок Б.1 - Схема расположения форсунок в головке двигателя ракеты Р-11

Составлено по: Ракета 8К14. Техническое описание. Ч. 1: Альбом рисунков. – М.: Воениздат, 1974. С. 43.

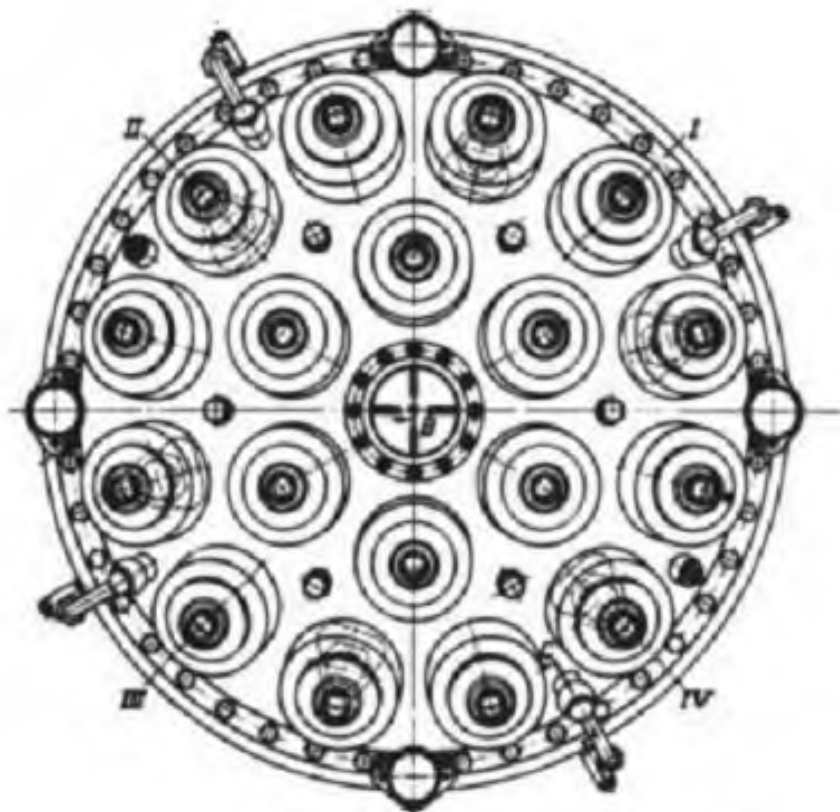


Рисунок Б.2 - Схема расположения форсунок в головке двигателя ракеты А-4 аналогично «Вассерфаль»

Составлено по: *Хэмфрис Дж.* Ракетные двигатели и управляемые снаряды / Под ред. Ю.А. Афанасьева / Пер. с англ. Е.Г. Захарова и Н.А. Павлова. – М.: Изд-во Иностранной литературы, 1958. С. 188.

## Приложение В

Таблица В.1 - Тактико-технические характеристики баллистических ракет Р-11 и Р-11М

| Тактико-технические характеристики изделия                  | Р-11                                 | Р-11М                       |
|---|--------------------------------------|-----------------------------|
| Наибольшая дальность полета                                 | 270 км                               | 150 км                      |
| Точность нанесения удара:<br>по дальности<br>по направлению | $\pm 6$ км (1,2)<br>$\pm 3$ км (1,2) | $\pm 4$ км<br>$\pm 4$ км    |
| Топливо:<br>горючее<br>окислитель                           | керосин<br>азотная кислота           | керосин<br>азотная кислота  |
| Боевая часть  | обычное ВВ<br>ТГАГ-5                 | Ядерная БЧ (РДС-4)<br>10 кт |
| Вес головной части  | 701                                  | 975                         |
| Вес изделия не заправленного топливом                       | 1,667 т                              | 2,114 т                     |
| Стартовый вес изделия                                       | 5,493 т                              | 5,331                       |
| Вес топлива   | 3,679 т                              | 3,394 т                     |
| Габариты изделия:<br>длина<br>диаметр                       | 10,49 м<br>0,88 м                    | 10,34 м<br>0,88 м           |
| Стартовая установка   | Пусковой стол<br>8У23                | Стартовый агрегат<br>8У218  |
| Время подготовки ракеты к запуску                           | 2-3 часа                             | 1,5-2 часа                  |
| Стоимость 1 изделия в серийном производстве                 | 350-400<br>тыс. руб.                 | 400-420<br>тыс. руб.        |

Составлено по: Изделие 8А61 руководство службы. В 3 ч. Ч. 1: Конструкция и двигательная установка. – М.: Воениздат, 1959. С. 12, 128-129.; ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 555. Л. 150-153.

### Приложение Г

Таблица Г.1 - Результаты отстрела опытной партии реактивных снарядов (ракет) системы «Коршун»

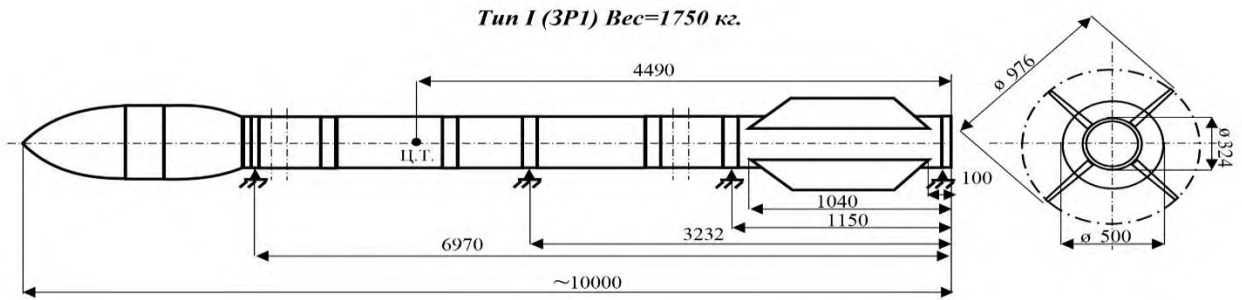
| Номер группы         | Количество выстрелов в группе | Х среднее | <i>Вδ</i> | <i>Вб</i> | Количество выстрелов |             |
|----------------------|-------------------------------|-----------|-----------|-----------|----------------------|-------------|
|                      |                               | (м)       | (м)       | (м)       | <i>Вδ/х</i>          | <i>Вб/х</i> |
| 1                    | 4                             | 57601     | 444       | 497       | 1/130                | 1/116       |
| 2                    | 4                             | 55207     | 589       | 371       | 1/94                 | 1/149       |
| 3                    | 4                             | 57768     | 826       | 631       | 1/170                | 1/92        |
| 4                    | 4                             | 56396     | 530       | 204       | 1/106                | 1/276       |
| 5                    | 4                             | 50710     | 501       | 487       | 1/101                | 1/104       |
| 6                    | 4                             | 51512     | 306       | 142       | 1/168                | 1/364       |
| Среднее по 6 группам | 24                            | 54866     | 549       | 422       | 1/100                | 1/130       |

Таблица Г.2 - Основные технические характеристики реактивного снаряда (ракеты) ЗР7 «Коршун» и параметры работы двигателей

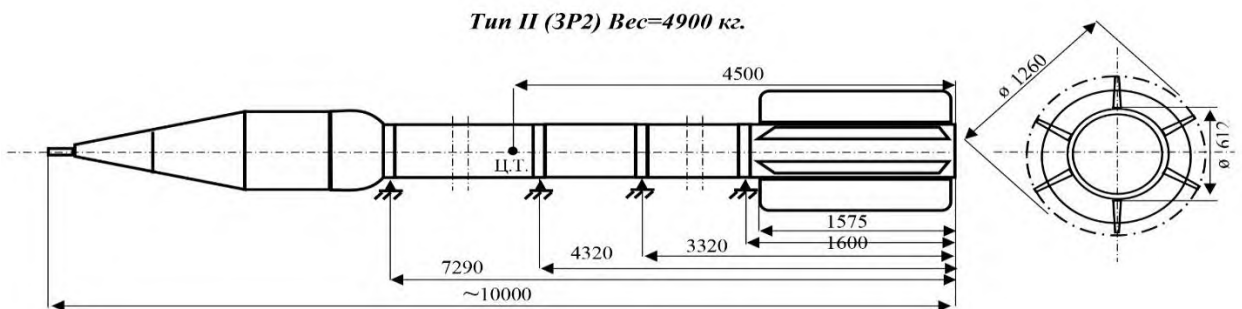
| № п/п | Наименование   | Размерность | Наименование ракеты |                     |
|-------|--|-------------|---------------------|---------------------|
|       |  |             | ЗР7 с ЖРД СЗ.25Б    | ПР-1Т на основе ЗР7 |
| 1     | Калибр   | мм          | 250                 | 250                 |
| 2     | Длина со взрывателем   | мм          | 5525                | 4909                |
| 3     | Размах оперения  | мм          | 600                 | 600                 |
| 4     | Угол установки оперения  | град        | 0,30'               | 0,30                |
| 5     | Диаметр донного среза  | мм          | 211,4               | -                   |
| 6     | Диаметр выходного сечения сопла                                    | мм          | 200                 | -                   |
| 7     | Полный вес снаряда (ракеты)  | кг          | 380                 | 445,8               |
| 8     | Вес боевой части со взрывателями                                   | кг          | 104                 | 145,6               |
| 9     | Сухой вес снаряда (ракеты) с боевой частью и пороховым зарядом ПАД | кг          | 217,4               | -                   |
| 10    | Вес заряда порохового аккумулятора давления (ПАД)                  | кг          | 4,13                | -                   |
| 11    | Вес порохового заряда без бронировки / с бронировкой               |             | -                   | 197/212             |
| 12    | Вес топлива  | кг          | 162,6               | -                   |
| 13    | Вес горючего (ТМ-130)  | кг          | 36,7                | -                   |
| 14    | Вес пускового горючего (ТГ-0,2)                                    | кг          | 1,4                 | -                   |
| 15    | Вес окислителя (АК-27И) (АК-35У)                                   | кг          | 124,5               | -                   |
| 16    | Остаток горючего в конце работы двигателя                          | кг          | 5                   | -                   |
| 17    | Выброс окислителя при пуске  | кг          | 5                   | -                   |
| 18    | Удельный вес тяги двигателя у земли                                | кг/с        | 216                 | -                   |
| 19    | Тяга двигателя у земли   | кг          | 4200                | -                   |
| 20    | Секундный расход топлива при работе двигателя на основном режиме   | кг/с        | 19,44               | -                   |
| 21    | Время работы двигателя в основном режиме                           | с           | 7,85                | -                   |
| 22    | Длина направляющей пусковой установки                              | м           | 5,4                 | 5,4                 |
| 23    | Угол закрутки спиральных направляющих                              | град        | 4°14'               | 4°14'               |



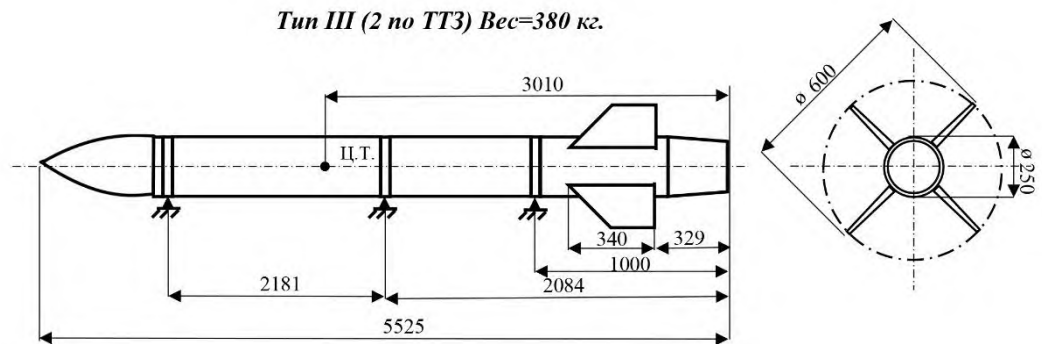
## Приложение Д



### Ракета ЗР2 «Филин»



### Ракета ЗР7 «Коршун»



### Ракета ЗР1 «Марс»

Рисунок Д.1 - Размеры реактивных снарядов (ракет) к тяжелым реактивным системам

## Приложение Е

Таблица Е.1 - Основные тактико-технические требования ГАУ №007100 в соответствии с Постановлением Совета Министров СССР № 3-2 от 2 января 1956 г., предъявленные для создания тяжелой реактивной системы «Марс»

| Наименование  | Показатели      |
|---|-----------------|
| Калибр реактивного снаряда  |                 |
| По головной части   | 600 мм          |
| По ракетной части   | 324 мм          |
| Вес снаряда   | Ок. 1750 кг     |
| Вес заряженной пусковой установки   | Не более 20 т.  |
| Максимальная дальность стрельбы   | 16-18 км.       |
| Точность стрельбы на максимальной дистанции:  |                 |
| <i>Вд/х</i>   | Не более 1/150  |
| <i>Вб/х</i>   | Не более 1/100  |
| Температурный интервал боевого применения   | От -40° до +40° |
| Заряд ударно-дистанционного действия, заряд дистанционного действия разрабатывается после создания радиолокационного взрывателя |                 |

## Приложение Ж

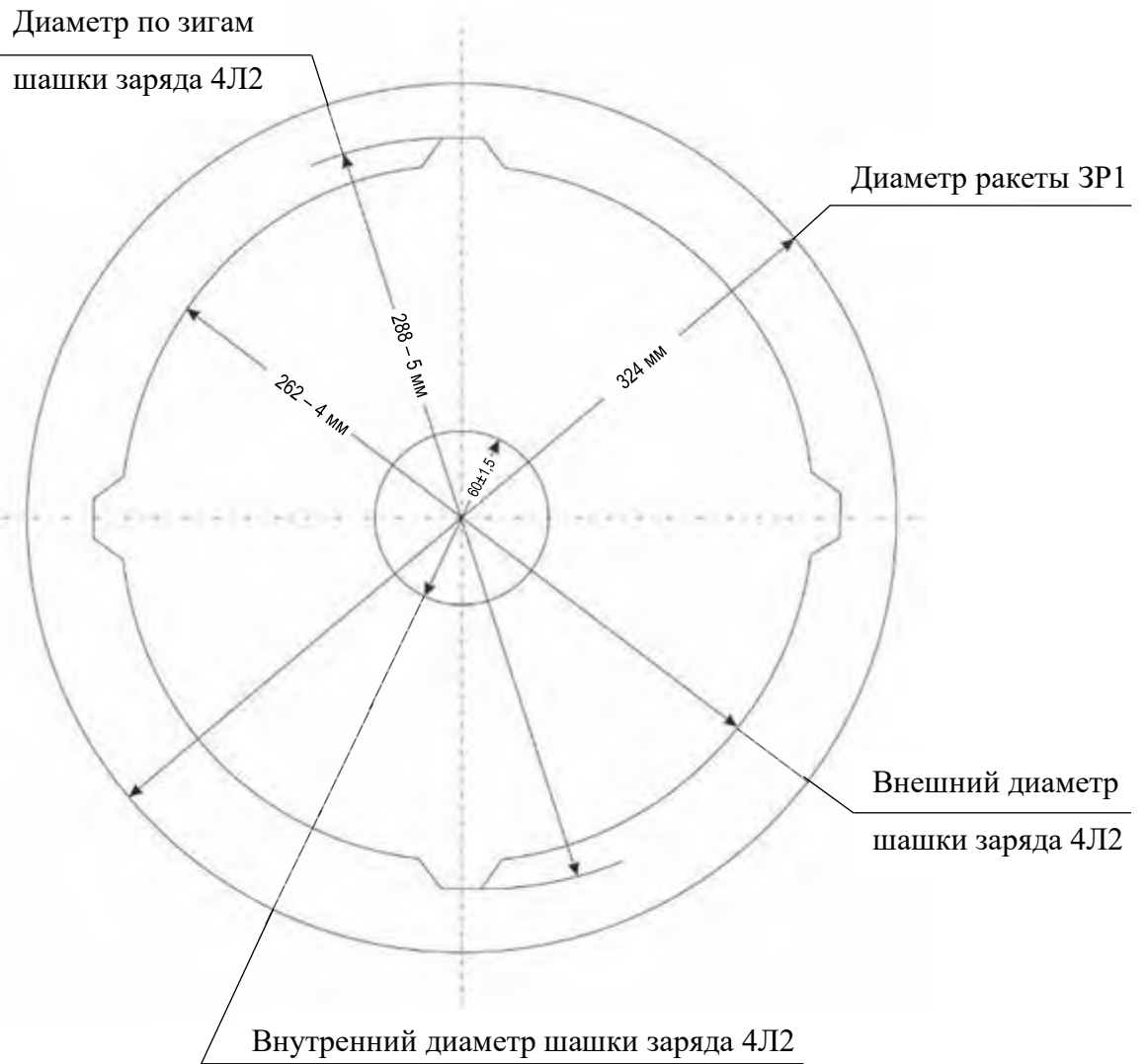


Рисунок Ж.1 - Схема порохового заряда 4Л12 ракеты ЗР1 «Марс» в продольном разрезе

## Приложение И

Таблица И.1 – Величины максимальных давлений, полученные при стендовых испытаниях двигателя ракеты ЗР1, в зависимости от температуры порохового заряда

| Двигатель               |                  | Давление по крешеру в кг/см <sup>2</sup> в зависимости от температуры заряда |           |           |
|-------------------------|------------------|--|-----------|-----------|
|                         |                  | – 40°  | +15°      | +40°      |
| собранный двигатель     | головная камера  | 81 – 99  | 109       | 116 – 138 |
|                         | хвостовая камера | 80 – 82  | 103       | 103 – 106 |
| полудвигатель головной  |                  | 81 – 82  | 104 – 108 | 113 – 114 |
| полудвигатель хвостовой |                  | 79 – 80  | 103 – 107 | 104 – 108 |

Таблица И.2 – Результаты баллистических испытаний ракеты ЗР1

| Место проведения | Угол возвышения, град. | Количество РС в группе | Температура порохового заряда | Режим работы двигателя | Тип ствола | Дальность, м | Точность |       | Рассеивание снарядов, м |      |
|------------------|------------------------|------------------------|-------------------------------|------------------------|------------|--------------|----------|-------|-------------------------|------|
|                  |                        |                        |                               |                        |            |              | Вд/х     | Вб/х  | Гл                      | Фр   |
| СНИИП            | 30                     | 5                      | 13 – 17 °С                    | летний                 | закрыт.    | 12360        | –        | –     | 600                     | 341  |
| в/ч 15644        | 55                     | 5                      | 10 – 13,5 °С                  | летний                 | закрыт.    | 18599        | 1/130    | 1/34  | 376                     | 1164 |
| в/ч 15644        | 55                     | 5                      | 8,5 – 10,5 °С                 | летний                 | открыт.    | 17483        | 1/100    | 1/107 | 63                      | 611  |

Составлено по: ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 127. Л. 192.

Таблица И.3 – Результаты полигонных испытаний неуправляемой баллистической ракеты ЗР1

| Место проведения           | Угол возвышения, град | Кол – во РС | Температура порохового заряда | Режим работы двигателя | Тип ствола | Дальность, м | Точность    |             |
|----------------------------|-----------------------|-------------|-------------------------------|------------------------|------------|--------------|-------------|-------------|
|                            |                       |             |                               |                        |            |              | <i>Вд/х</i> | <i>Вб/х</i> |
| в/ч 15644                  | 55                    | 6           | – 10°С                        | летний                 | открыт.    | 17577        | 1/273       | 1/65        |
| в/ч 15644                  | 55                    | 6           | +40°С                         | летний                 | открыт.    | 17878        | 1/172       | 1/56        |
| в/ч 15644                  | 55                    | 6           | +15°С                         | зимний                 | открыт.    | 18160        | 1/388       | 1/35        |
| в/ч 15644                  | 55                    | 6           | – 40°С                        | зимний                 | открыт.    | 17868        | 1/134       | 1/208       |
| в/ч 15644                  | 55                    | 5           | +28°С                         | летний                 | открыт.    | 17992        | 1/92        | 1/50        |
| Среднее по 29 пускам ракет |                       |             |                               |                        |            | 17490        | 1/221       | 1/59        |

Составлено по: ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 936698. Д. 127. Л. 192.

Таблица И.4 – Основные тактико – технические характеристики Ракеты ЗР1 «Марс»

| № п/п | Характеристики                            | Задано ТТТ № 007100 | Получено в процессе испытаний |
|-------|---|---------------------|-------------------------------|
| 1     | Калибр головной части                     | 600                 | 600                           |
| 2     | Калибр ракетной части                     | 324                 | 324                           |
| 3     | Вес ракеты, кг                            | ок. 1720            | 1751                          |
| 4     | Вес головного заряда, кг                  | не задан            | 552                           |
| 5     | Вес порохового заряда, кг                 | не задан            | 503                           |
| 6     | Длина снаряда, м                          | не задана           | 9,8                           |
| 7     | Температурный интервал боевого применения | – 40°С<br>+40°С     | – 40°С<br>+40°С               |
| 8     | Наибольшая дальность стрельбы, км         | 16 – 18             | 17,9                          |
| 9     | Наименьшая дальность стрельбы             | 8 – 10              | не проверялась                |
| 10    | Кучность стрельбы                         |                     |                               |
|       | <i>Вд/х</i>                               | не более 1/150      | 1/190                         |
|       | <i>Вб/х</i>                               | не более 1/100      | 1/54                          |
| 11    | Перегрузка от осевых ускорений            | не более 20 g       | 12,4 g                        |
| 12    | Перегрузка от центробежных ускорений      | не более 30 g       | 12 g                          |
| 13    | Боковые вибрационные перегрузки           | не более 4 g        | не более 4 g                  |

Составлено по: ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 62. Л. 106 – 107.

### Приложение К

Таблица К.1 - Основные расчетные и опытные характеристики ракет «Филин-1» и «Филин-Марс»

| №<br>п/п | Наименование<br>характеристик                                 | Наименование ракеты   |                            |                       |                            |
|----------|---|-----------------------|----------------------------|-----------------------|----------------------------|
|          |   | «Филин-1»             |                            | «Филин-Марс»          |                            |
|          |   | Расчетные<br>значения | Опытные<br>средн.<br>знач. | Расчетные<br>значения | Опытные<br>средн.<br>знач. |
| 1        | Калибр головной части, мм                                     | 850                   | 850                        | 600                   | 600                        |
| 2        | Калибр двигателя, мм  | 612                   | 612                        | 612                   | 612                        |
| 3        | Общий вес, кг   | 4970,0                | 4877,4                     | 4389,0                | 4334,9                     |
| 4        | Вес порохового заряда, кг                                     | 1670,0                | 1650,0                     | 1670,0                | 1649,0                     |
| 5        | Полная длина, мм  | 10317,0               | 10002,0                    | 9230,0                | 9213,0                     |
| 6        | Размах крыльев<br>стабилизатора, мм                           | 1265,0                | 1265,0                     | 1265,0                | 1265,0                     |
| 7        | Вес головной части, кг  | 1182,0                | 1302,0                     | 601,0                 | 593,0                      |
| 8        | Время работы двигателя, с                                     | 4,65                  | 4,82                       | 5,21                  | 5,26                       |
| 9        | Время схода, с  | -                     | 0,43                       | -                     | 0,40                       |
| 10       | Скорость схода с<br>направляющей, м/с                         | 40,0                  | 43,7                       | -                     | 45,0                       |
| 11       | Максимальная скорость<br>при $t_3 = 15^{\circ}\text{C}$ , м/с | 690                   | 680                        | 857,2                 | 792                        |
| 12       | Максимальная дальность<br>при $\Theta^0=54^{\circ}$ , км      | 25,6                  | <u>25,8</u>                | 42,9                  | <u>41,0</u>                |
| 13       | Среднее осевое ускорение,<br>м/с                              | 149,0                 | 148                        | 164,5                 | 160                        |

Составлено по: ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 62. Л. 99-100.

Таблица К.2 - Результаты предварительных испытаний ракет «Филин-1 и «Филин-Марс»

| №<br>п/п | Дата пуска    | Тип ракеты | Максимальная<br>опытная<br>дальность<br>в км | Боковое<br>отклонение<br>в км | Расчетная<br>дальность<br>в км |
|----------|---------------|------------|--|-------------------------------|--------------------------------|
| 1        | 04.11.1956 г. | Филин-1    | 25,9   | -0,42                         | 25,6                           |
| 2        | 05.11.1956 г. | Филин-Марс | 40,3   | +5,30                         | 42,9                           |
| 3        | 10.11.1956 г. | Филин-Марс | 41,2   | -1,40                         | 42,9                           |
| 4        | 10.11.1956 г. | Филин-Марс | 41,4   | -2,10                         | 42,9                           |
| 5        | 12.11.1956 г. | Филин-1    | 25,6   | +0,80                         | 25,6                           |
| 6        | 16.11.1956 г. | Филин-1    | 25,8   | +2,20                         | 25,6                           |

Составлено по: ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 62. Л. 102.

## Приложение Л

Таблица Л.1 - Основные тактико-технические характеристик неуправляемой баллистической ракеты «Луна»

| № п/п | Характеристики  | Задано ТТТ     | Получено в процессе испытаний |
|-------|---|----------------|-------------------------------|
| 1     | Калибр  | 410-415 мм     | 415 мм                        |
| 2     | Стартовый вес   | не более 2400  | 2100                          |
| 3     | Длина   |                | 10080                         |
| 4     | Максимальная дальность  | не менее 35 км | 48,5                          |
| 5     | Минимальная дальность   | не более 10-15 | 10                            |
| 5     | Вес ГЧ  |                | 340                           |
| 6     | Марка пороха  | не задавалась  | НМФ-3                         |
| 7     | Вес порохового заряда   |                |                               |
|       | основного двигателя   | не задавался   | 840 кг                        |
|       | двигателя проворота   | не задавался   | 11,2 кг                       |
| 8     | Единичный импульс двигателя   |                |                               |
|       | при температуре +40°C   | не задавался   | 188 кгс/кг                    |
|       | при температуре -40°C   | не задавался   | 180 кгс/кг                    |
| 7     | Размах стабилизаторов   | не задавался   | 1000 мм                       |
| 8     | Температурный интервал применения   | ±40°C          | ±40°C                         |
| 9     | Полярный момент инерции   |                | 6,25 кгмс <sup>2</sup>        |
|       | с пороховым зарядом   | не задавался   |                               |
|       | без порохового заряда   | не задавался   | 4,65 кгмс <sup>2</sup>        |
| 10    | Экваториальный момент инерции   |                |                               |
|       | с пороховым зарядом   | не задавался   | 1635 кгмс <sup>2</sup>        |
|       | без порохового заряда   | не задавался   | 1160 кгмс <sup>2</sup>        |
| 11    | Максимальная скорость   | не задавалась  | 8790 м/с                      |
| 12    | Время работы основного двигателя при t <sub>з</sub> =15 °С                      | не задавалось  | 3 с                           |
| 13    | Время работы дополнительного двигателя при t <sub>з</sub> =15 °С                | не задавалось  | 0,6-0,8 с                     |
| 14    | Максимальное число оборотов достигаемое в ходе работы дополнительного двигателя | не задавалось  | 500 об/мин                    |

Составлено по: ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 128. Л. 287; ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 253. Л. 108-109.

### Приложение М

Таблица М.1 - Тактико-технические данные проектов пусковых установок на базе танка ПТ-76

| № п/п | Характеристики                         | Задано ТТТ    | Проект ЦНИИ-58 | Проект ЛКЗ         |
|-------|--|---------------|----------------|--------------------|
| 1     | Тип базовой машины                     | гусеничная    | танк ПТ-76     | танк ПТ-76         |
| 2     | Вес ПУ с ракетой                       | не более 18 т | 17 т           | 15,5 т             |
| 3     | Вес ТЗМ с двумя ракетами               | не более 18 т | 17,1           | не разрабатывалась |
| 4     | Углы горизонтальной наводки:           |               |                |                    |
|       | грубой (с помощью гусениц)             | 360°          | 360°           | 360°               |
|       | точной                                 | ±5°           | ±5°            | ±5°                |
| 5     | Возможность преодоления водных преград | не задавалась | не плавающая   | плавающая          |



## Приложение Н

Таблица Н.1 - План работ по изделию 8К12М (Р-17)

| Наименование этапов   | Сроки исполнения работ           | Исполнители   |
|---|----------------------------------|---|
| 1 этап  |                                  |   |
| 1. Разработка эскизного проекта и стендовая отработка изделия   |                                  | 1. Головной исполнитель по комплексу изделия в целом – СКБ-385. Главный конструктор В.П. Макеев.  |
| Разработка технической документации эскизного проекта<br>а) на изделие, на двигатель и комплекс наземного оборудования;<br>б) на систему управления | Июнь 1958 г.<br>сентябрь 1958 г. | 2. По системе автономного управления – СКБ-626 (с 1956 г. НИИ-592 ГКРЭ), главный конструктор Н.А. Семихатов с участием:<br>а) по гироприборам НИИ-944 ГКС, главный конструктор В.И. Кузнецов;<br>б) по приборам бортового электрооборудования – СКБ-699, главный конструктор Г.Ф. Катков, с участием НИИ-627, главный конструктор А.Г. Иосифян; |
| 1. Отработка арматуры и системы ВАД   | Сентябрь 1958 г.                 | в) по рулевым машинкам – ОКБ-1, главный конструктор Е.Н. Калашников;  |
| 2. Изготовление и статистические испытания агрегатов изделия  | Октябрь 1958 г.                  | г) по бортовым батареям системы управления и телеметрии – Научно-исследовательский элементно-электроугольный институт (НИЭЭИ), главный конструктор Н.С. Лидоренко;  |
| 3. Изготовление и испытание 6 двигательных установок в диапазоне температур -40°C – +50°C   |                                  | д) по специальным штепсельным разъемам – завод № 16 МАП (г. Казань), главный конструктор С.Д. Колосов;  |
| 4. Изготовление и испытание 3 стендовых изделий   | Январь – февраль 1959 г.         | е) по амортизаторам для приборов системы управления – МАП;<br>ж) по наземному электросиловому оборудованию и источникам питания для стартового агрегата – завод № 686 МГСНХ, главный конструктор А.М. Гольцман.   |

Продолжение таблицы Н.1.

| 2 этап  |   |  |
|---|---|--|
| <p>5. Изготовление и первый этап летно-конструкторских испытаний изделий:</p> <p>а) изготовление 10 изделий для летно-конструкторских испытаний</p> <p>б) первый этап летно-конструкторских испытаний</p>   | <p>Февраль 1959 г.</p> <p>Апрель 1959 г.</p>                      | <p>3. По двигательной установке – ОКБ-3 НИИ-88, главный конструктор Д.Д. Севрук, ведущий конструктор Н.И. Леонтьев.</p> <p>4. По головной части со специальным зарядом №4, комплекту электроавтоматики, ГКУ и неконтактному радиодатчику типа «Вибратор» – КБ-11 МСМ, научный руководитель Ю.Б. Харитон, главный конструктор С.Г. Кочарянц, с участием:</p> <p>а) по ГКУ – НИИ-137, директор В.А. Костров;</p> <p>б) по радиодатчику – СКБ НИИ-885, главный конструктор Е.Н. Геништа.</p> <p>в) по системе обогрева головной части (аппаратура стартового агрегата) завод «Теплоконтроль» Львовского СНХ,</p>  |
| 3 этап  |   |  |
| <p>6. Разработка технического проекта комплекса изделия и второй этап летно-конструкторских испытаний:</p> <p>а) разработка технического проекта комплекса изделия;</p> <p>б) изготовление 20 изделий, в том числе 9 изделий с «Вибратором», для второго летно-конструкторских испытаний;</p> <p>г) второй этап летно-конструкторских испытаний 20 изделий.</p> | <p>Июль 1959 г.</p> <p>Сентябрь 1959 г.</p> <p>Ноябрь 1959 г.</p> | <p>5. По разработке терморегулятора для головной части в специальном снаряжении – завод № 87 (п/я 49) МПСА (г. Львов), директор В.С. Черенков.</p> <p>6. По наконечникам для головных частей – отд. 13 НИИ-88, Н.В. Шиганов.</p> <p>7. По головной части в обычном снаряжении:</p> <p>а) по разрывному заряду, детонаторам и снаряжению – НИИ-6, завод № 55 директор В.А. Сухих;</p> <p>б) по взрывательному устройству – НИИ-137, главный конструктор Д.Б. Салин.</p> <p>7. По системе АПР – СКБ-385, главный конструктор В.П. Макеев, с участием в разработке высотного и барометрического реле – ОКБ-133 МАП, главный конструктор Н.К. Матвеев.</p> |



## Приложение II

Таблица II.1 - Результаты испытаний ракет 4К95 и выявленные недостатки

| № п/п | Заводской номер изделия | Дата пуска | Высота полета ракеты, м | Дальность (км) | Отклонения    |              |
|-------|-------------------------|------------|-------------------------|----------------|---------------|--------------|
|       |                         |            |                         |                | по дальн., км | по напр., км |
| 1     | 0703                    | 21.07.1960 | 350                     | 240            | -111,8        | +0,6         |
| 2     | 0403                    | 24.07.1960 | 350                     | 240            | -131,6        | -0,4         |
| 3     | 1112                    | 31.08.1960 | 350                     | 240            | +0,72         | -1,54        |
| 4     | 1212                    | 27.09.1960 | 350                     | 515            | -0,292        | -8,349       |
| 5     | 1013                    | 17.10.1960 | 200                     | 510            | +0,683        | +6,348       |
| 6     | 1113                    | 01.11.1960 | 350                     | 510            | -87,415       | -3,483       |
| 7     | 1213                    | 12.12.1960 | 200                     | 460            | +2,028        | -6,761       |
| 8     | 0201                    | 27.04.1961 | 350                     | 510            | +0,376        | +8,187       |
| 9     | 0101                    | 17.06.1961 | 350                     | 515            | +27,5         | +2,5         |
| 10    | 0215                    | 18.07.1961 | 100                     | 515            | -0,555        | -1,17        |
| 11    | 1413                    | 31.07.1961 | 350                     | 240            | -0,474        | +1,591       |

При подготовке ракет к пуску, были выявлены отдельные недостатки

1. Негерметичность гидросистемы, из-за чего произошло падение трех ракет (№ 0703, 0403, 1113);
2. Повышенная температура в приборном отсеке, из-за чего произошел отказ канала дальности и перелет ракеты на 27, 5 км (№0101);
3. Отклонения пяти ракет по направлению были вызваны уходом курсовых гироскопов и неточной отработкой угла сноса ракеты доплеровской аппаратурой «Берег»;
4. Повышение температуры в боевом и приборном отсеке выше допустимой (+50 °С) на 10–13 °С и на 20–28°С выше установленной для гидросистемы;
5. Отказ радиовысотомера в ходе проверок на земле (3 случая) и в полете (3 случая);
6. Стартовые двигатели СПРД-27 не обеспечивали нормальный старт ракеты при температуре окружающей среды +30 °С и были заменены на СПРД-34М;
7. Ограниченный доступ к люкам для проверки агрегатов ракеты из-за перехода к новому стартовому агрегату СПРД-34М.

Недостатки, выявленные в ходе испытаний пусковой установки 2П30:

1. Недостаточная прочность рамы автомобильного шасси ЗИЛ-135, которая потребовала доработки;
2. Возникновение явления «галопирования» в определенных условиях;
3. Большое количество отказов в работе КПА из-за сложности конструкции и несогласованности допусков на контролируемые параметры ракеты в различных условиях;
4. Время разворачивания установки для проведения пуска составляло 60 минут, вместо заданных 30 минут;
5. Недостаточная прочность кабины и невозможность проведения пуска ракеты из кабины из-за отказа оборудования, пуски проводились с выносного пульта;
6. Невозможность обеспечения установленного температурного режима в контейнере пусковой установки.

## Приложение Р

Состав комиссии по совместным испытаниям оперативно-тактического ракетного комплекса 9К76 «Темп-С», назначенный Постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР № 1103-396 от 28 октября 1963 г.

Для проведения совместных летных испытаний ракетного комплекса «Темп-С» в войсковой части 15644 Постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 28 октября 1963 г. № 1103-396 была назначена Государственная комиссия в составе:

Председатель – генерал-майор артиллерии Миловидов Игорь Николаевич;

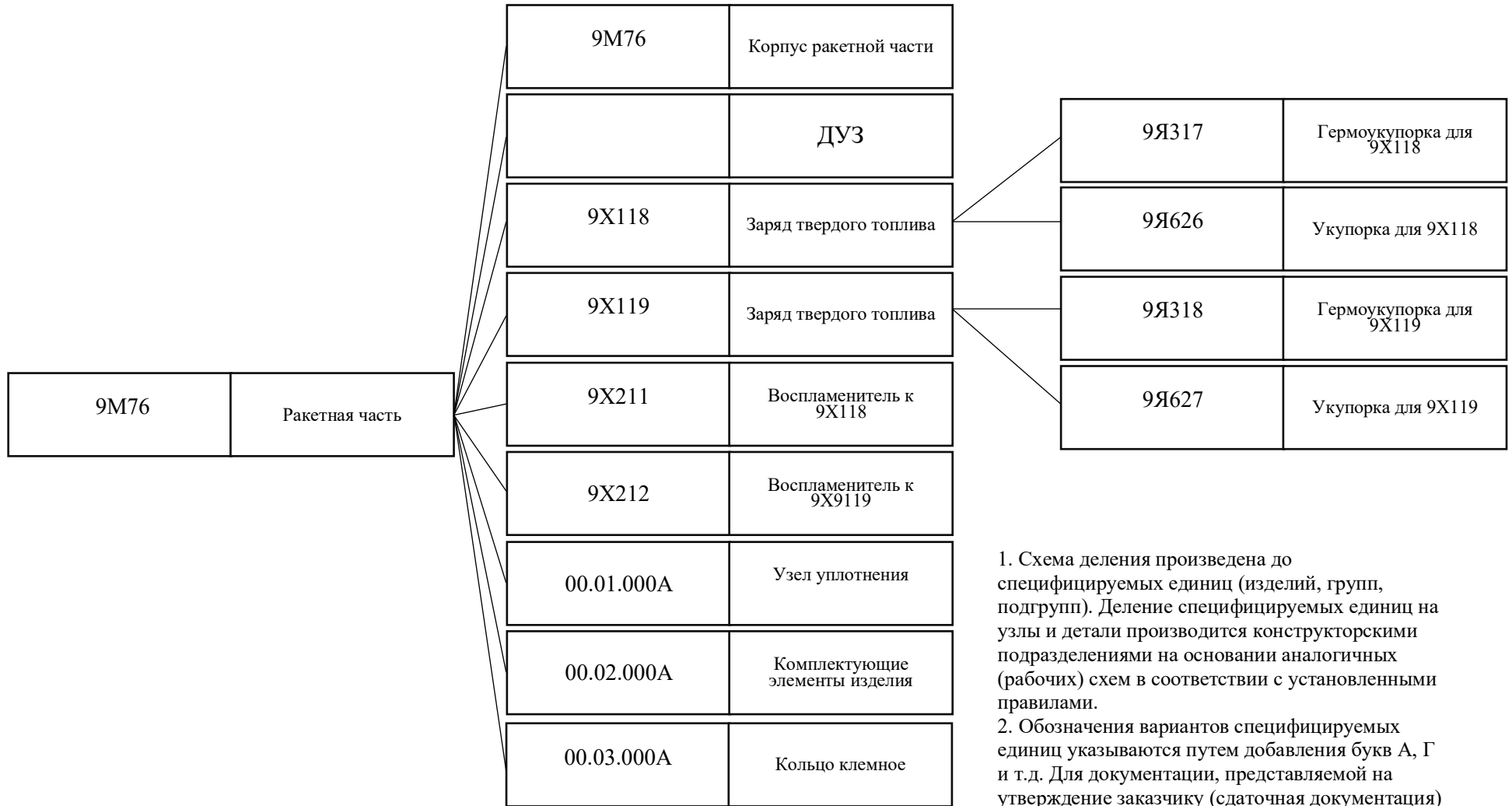
Заместители председателя: генерал-майор инженерно-технической службы Елягин Николай Васильевич, генерал-майор Шлыков Николай Федорович, Карташевский Владимир Всеволодович.

Технический руководитель – Надирадзе Александр Давыдович;

Заместитель технического руководителя – Гоголев Вячеслав Иванович.

Члены: инженер-полковник Андрианов Юрий Михайлович, инженер-полковник Маслов Владимир Петрович, инженер-полковник Нистратов Виталий Федорович, инженер-полковник Станковский Сергей Семенович, Замятин Евгений Валерианович, Медведев Николай Сергеевич, Безумов Николай Васильевич, Мирохин Юрий Валерианович.

## Приложение С



1. Схема деления произведена до специфицируемых единиц (изделий, групп, подгрупп). Деление специфицируемых единиц на узлы и детали производится конструкторскими подразделениями на основании аналогичных (рабочих) схем в соответствии с установленными правилами.
2. Обозначения вариантов специфицируемых единиц указываются путем добавления букв А, Г и т.д. Для документации, представляемой на утверждение заказчику (сдаточная документация) номера вариантов аннулируются.

Составлено по: ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836699. Д. 38. Л. 124–130.

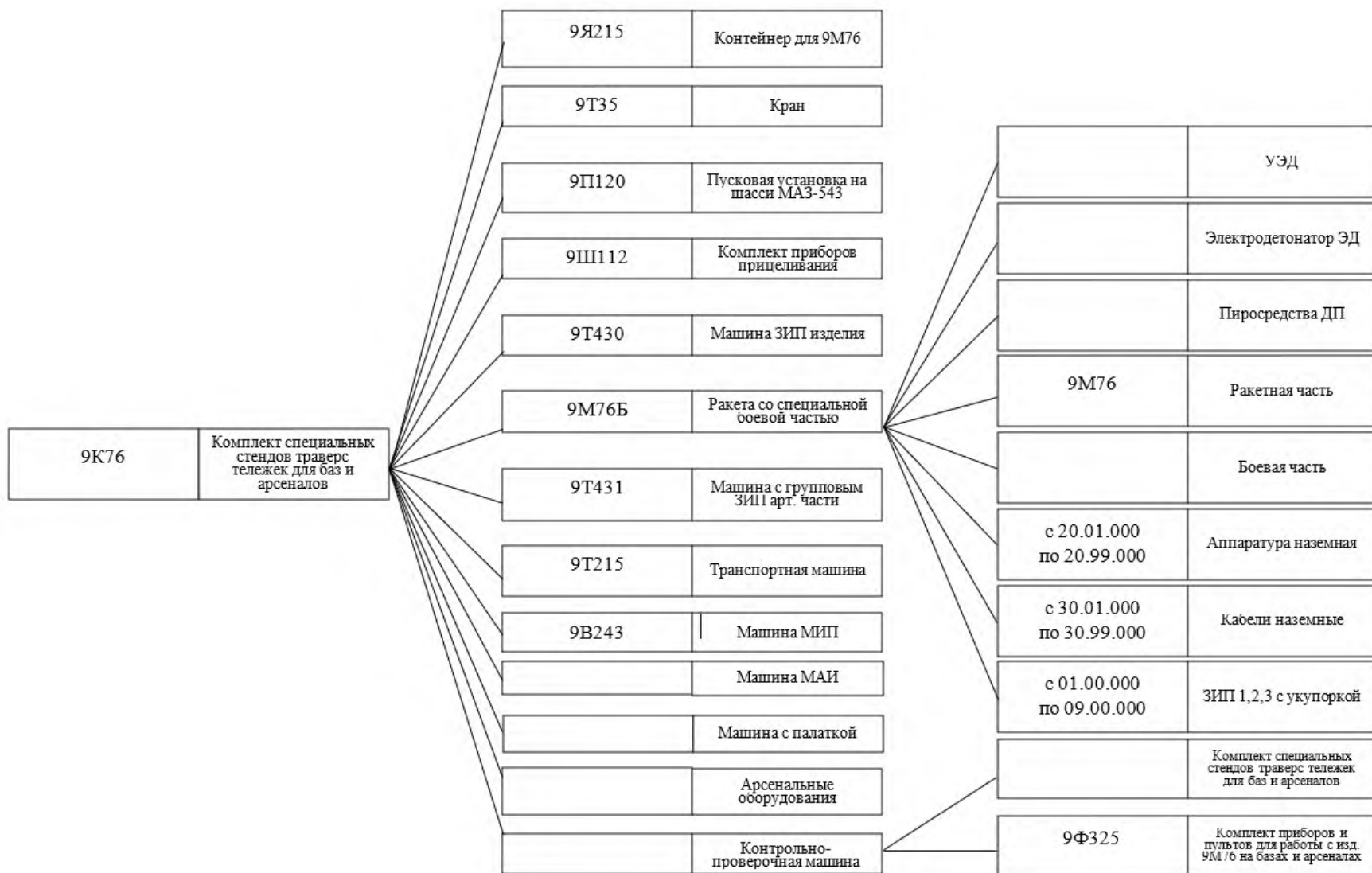


Рисунок С.2 - Структурная схема оперативно-тактического ракетного комплекса 9К76 «Темп-С»

Составлено по: ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836699. Д. 38. Л. 124–130.



### Приложение Т

Таблица Т.1 - Выписка из плана производства ракетного и реактивного вооружения (по проекту плана на 1956 – 1960 гг.)

| № п/п | Наименование системы или изделий  | Единиц измерения | Всего на 1956–1960 гг. | В том числе по годам |      |      |      |      |
|-------|---|------------------|------------------------|----------------------|------|------|------|------|
|       |   |                  |                        | 1956                 | 1957 | 1958 | 1959 | 1960 |
| 1     | Ракета Р-11   | шт.              | 1000                   | 150                  | 200  | 200  | 200  | 250  |
| 2     | Наземное оборудование для стартовых комплексов и технических позиций Р-11 | компл.           | 2                      | 1                    | 1    | -    | -    | -    |

Составлено по: Ивкин В.А., Сухина Г.А. Задача особой государственной важности. С. 476.

## Приложение У

Таблица У.1 – План изготовления ракет ЗР1 и ЗР2 заводом № 75 Кемеровского СХЗ в соответствии с договором между заводом и 8-м Управлением ГКОТ

| № п/п  | Наименование изделия | Вариант изделия | Подлежит поставке комплектов |         |       |
|--------|----------------------|-----------------|------------------------------|---------|-------|
|        |                      |                 | 1958 г.                      | 1959 г. | Всего |
| 1      | ЗР1                  | боевой          | 15                           | 85      | 100   |
| 2      |                      | баллистич.      | -                            | 88      | 88    |
| 3      |                      | учебный         | -                            | 12      | 12    |
| Итого: |                      |                 | 15                           | 185     | 200   |
| 4      | ЗР2                  | боевой          | 1                            | 59      | 60    |
| 5      |                      | баллистич.      | -                            | 30      | 30    |
| 6      |                      | учебный         | -                            | 10      | 10    |
| Итого: |                      |                 | 1                            | 99      | 100   |

Таблица У.2 – Распределение изделий по партиям

| Наименование | Количество | Номера партий |    |     |    |
|--------------|------------|---------------|----|-----|----|
|              |            | I             | II | III | IV |
| ЗР1          | 200        | 60            | 40 | 60  | 40 |
| ЗР2          | 100        | 35            | 35 | 30  | -  |

Таблица У.3 – Масштаб изготовления реактивных снарядов (ракет) ЗР1 и ЗР2 в 1959 г.

| № п/п                                  | Наименование изделия |        |         |      |        |     |          |      |        |          |         |        | Всего |
|--|----------------------|--------|---------|------|--------|-----|----------|------|--------|----------|---------|--------|-------|
|  |                      | Январь | Февраль | Март | Апрель | Май | к 1 июня | Июнь | Август | Сентябрь | Октябрь | Ноябрь |       |
| <b>Реактивные снаряды (ракеты) ЗР1</b> |                      |        |         |      |        |     |          |      |        |          |         |        |       |
| 1                                      | боевой               | 15     | 17      | -    | -      | 15  | 47       | 20   | 15     | 5        | -       | -      | 87    |
| 2                                      | баллист.             | 7      | 8       | 20   | 20     | 1   | 56       | 1    | 5      | 15       | 19      | -      | 96    |
| 3                                      | учебный              |        |         |      | -      |     | -        | -    | -      | -        | 2       | -      | 2     |
| 4                                      | контрольн.           |        |         |      | 2      | 2   | 4        | -    | -      | -        | -       | 4      | 8     |
| Итого:                                 |                      | 22     | 25      | 20   | 22     | 18  | 107      | 21   | 20     | 20       | 21      | 4      | 193   |
| <b>Реактивные снаряды (ракеты) ЗР2</b> |                      |        |         |      |        |     |          |      |        |          |         |        |       |
| 5                                      | боевой               | 1      | 4       | 7    | 7      | 3   | 22       | 11   | 7      | 8        | 6       | 4      | 58    |
| 6                                      | баллист.             | 2      | 3       | 8    | 3      | 4   | 20       | 5    | 2      | 2        | 4       | 6      | 39    |
| 7                                      | учебный              |        |         | -    |        |     |          | -    | -      | -        | 2       | -      | 2     |
| 8                                      | контрольн.           |        |         | -    | 1      | 1   | 2        | -    | -      | -        | -       | 2      | 4     |
| Итого:                                 |                      | 3      | 7       | 15   | 11     | 8   | 44       | 16   | 9      | 10       | 12      | 12     | 103   |

Составлено по: ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 128. Л. 49; Д. 128. Л. 47-48; Д. 129. Л. 36-37; Д. 129. Л. 117-118.

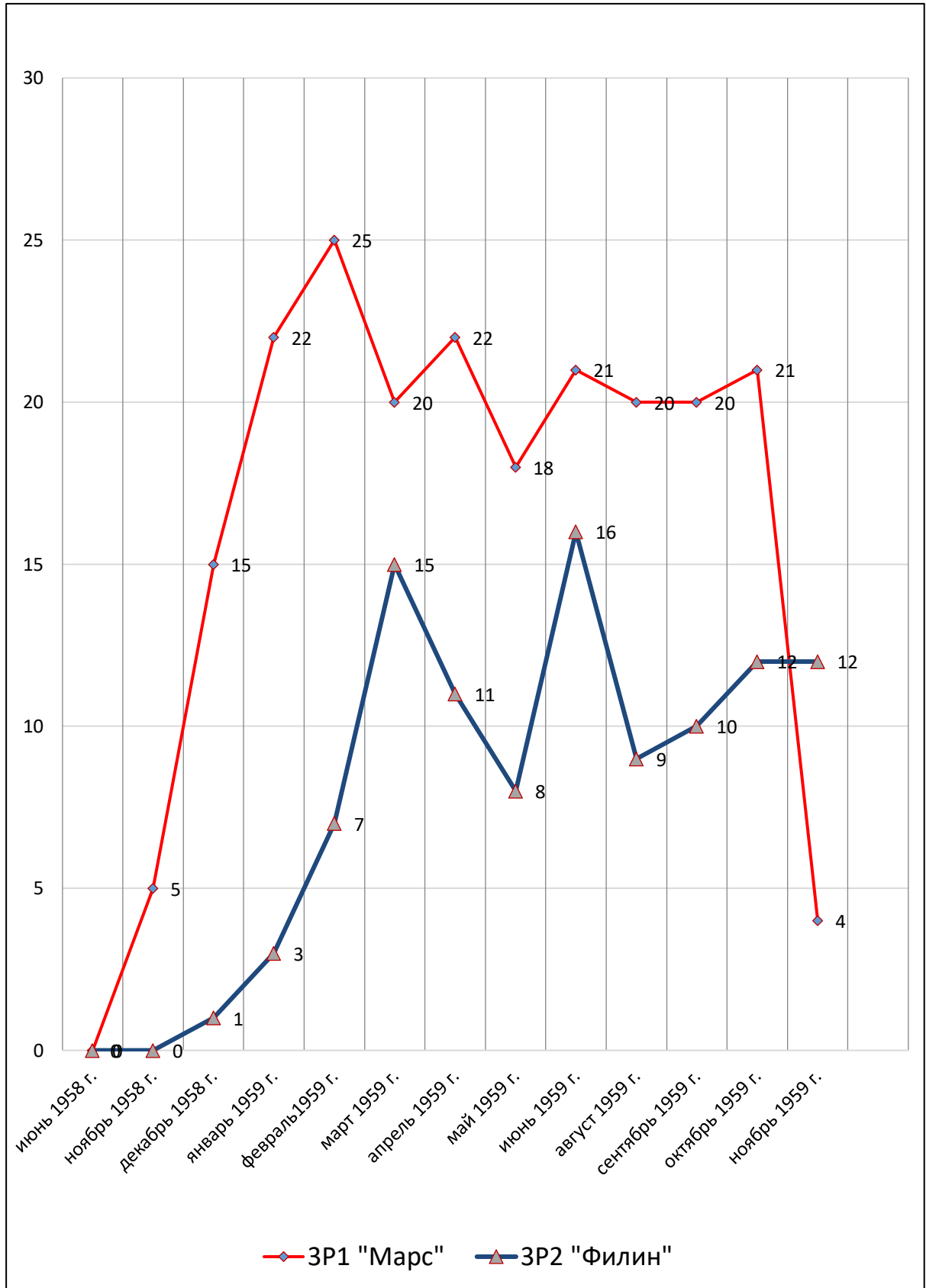


Рисунок У.1 -Масштаб производства ракет для систем тяжелой реактивной артиллерии «Марс» и «Филин» с июня 1958 г. по ноябрь 1959 г.

### Приложение Ф

Таблица Ф.1 - Результаты расчетов по определению стоимости одной ракеты 4К95 различного типа

| № п/п | Тип ракеты 4К95                       | Стоимость серии ракет | Количество ракет в серии | Стоимость одной ракеты |
|-------|---------------------------------------|-----------------------|--------------------------|------------------------|
| 1     | П-5Д (боевая)                         | 3091500               | 27                       | 114500                 |
| 2     | П-5Д (с весовым макетом боевой части) | 575000                | 5                        | 115000                 |
| 3     | П-5Д (в телеметрическом варианте)     | 625500                | 5                        | 125100                 |
| 4     | П-5Д (разрезной макет)                | 375300                | 3                        | 125100                 |
| 5     | П-5Д (габаритно-весовой макет)        | 500000                | 10                       | 50000                  |
| 6     | Групповой комплект ЗИП                | 55200                 | 4                        | 13800                  |

Составлено по: ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 498. Л.131-132.

Таблица Ф.2. Сведения о серийном изготовлении ракет 4К95

| № п/п  | Наименование завода          | Изготовление ракет 4К95 |             |                  |  | Всего произведено |
|--------|------------------------------|-------------------------|-------------|------------------|--|-------------------|
|        |                              | 1961 г.                 |             | 1962 г.          |  |                   |
|        |                              | по плану                | произведено | по плану         | произведено                            |                   |
| 1      | Завод № 292 Саратовского СНХ | 70                      | 50          | 185              | 108                                    | 158               |
| 2      | Завод № 99 Бурятского СНХ    | 40                      | 20          | 65               | 63-65<br>(получено расчетным способом) | 83-85             |
| Итого: |                              | 110                     | 70          | 250 <sup>1</sup> | 171-173                                | 241-243           |

Примечание: В соответствии с предложением Министерства обороны СССР Государственный заказ был уменьшен до 160 ракет.

Составлено по: ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 498. Л. 147.

Таблица Ф.3 - Сведения по изготовлению пороховых зарядов к стартовым пороховым реактивным двигателям СПРД-34М в 1961 г.

| НИИ-125   | Комбинат № 101 | Завод № 580 | Завод № 98  |
|-----------|----------------|-------------|-------------|
| 33 заряда | 177 зарядов    | 40 зарядов  | 276 зарядов |

Составлено по: ЦАМО РФ. Ф. 81. Оп. 836698. Д. 498. Л. 32-33.

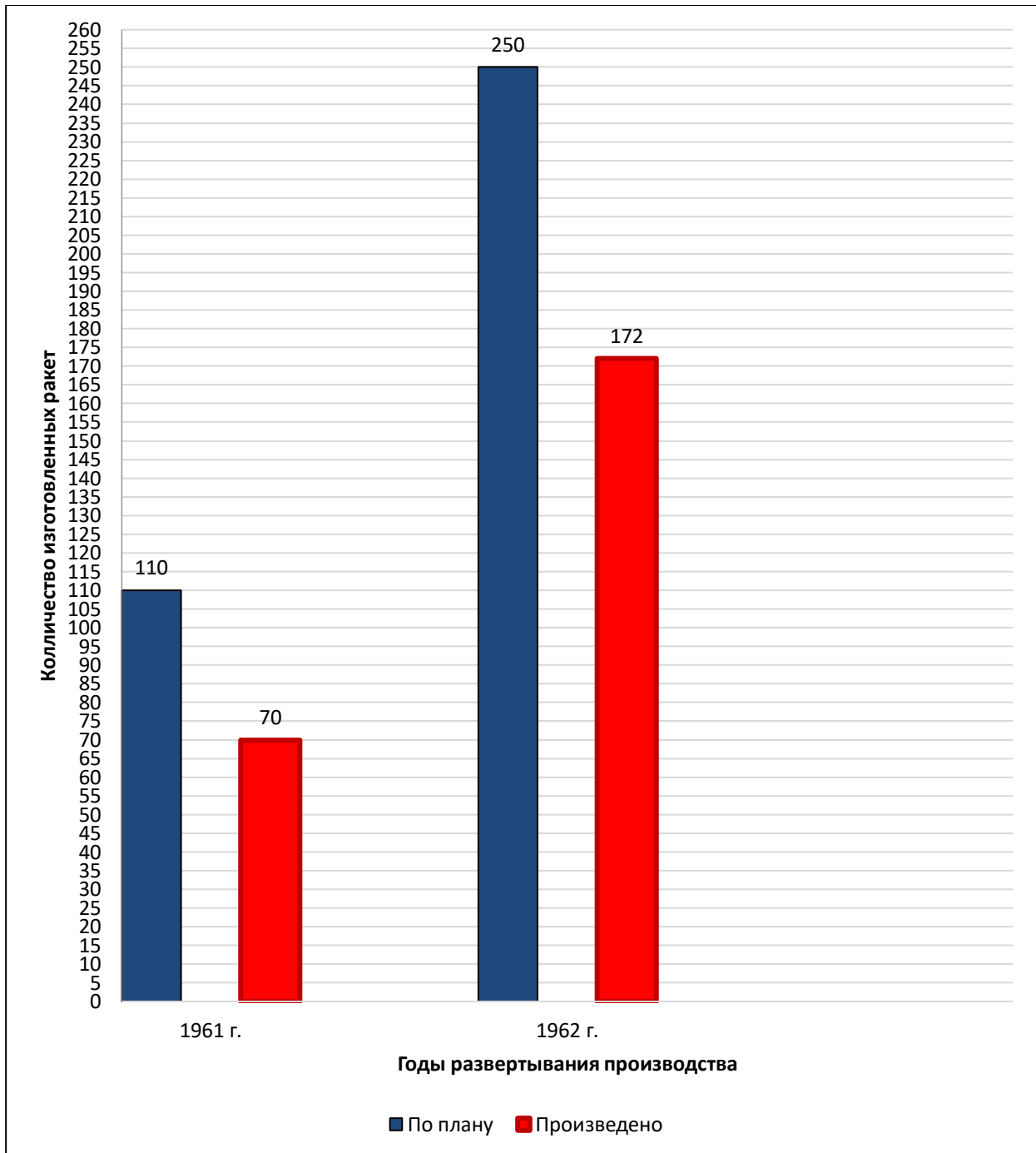


Рисунок Ф.1 - Масштабы серийного изготовления ракет 4К95 в 1961-1962 гг.