



СТАРТ В БУДУЩЕЕ

СТАРТ В БУДУЩЕЕ



ОАО НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ

СТАРТ





Издательский дом «ПАКРУС»
Екатеринбург 2009



СТАРТ В БУДУЩЕЕ



ББК 65.30 (2Р-235.55)

С77

Издание подготовлено под руководством генерального директора — главного конструктора ОАО «НПП «Старт» Г.М. Муратшина творческим коллективом в составе: И.И. Воронин (главный редактор), М.Л. Боровков, Т.И. Власова, С.А. Голыжбина, Т.А. Гордеева, А.П. Гузев, А.И. Добровольский, А.А. Дроздецкий, А.И. Зaborский, В.Т. Камшилин, В.И. Камышенцев, А.В. Кузнецov, В.П. Манько, Б.Н. Мартынов, Б.Б. Мельников, В.Н. Моисеев, Е.И. Оплетин, А.К. Печериченко, И.В. Савельева, Е.О. Саяпов, Е.Ф. Селиванова, С.К. Смирнягина, М.Ю. Соломоник, Л.Н. Струин, Н.А. Трясцина.

ISBN 978-5-901214-95-4

© Коллектив авторов, 2009

© 000 ИД «ПАКРУС», 2009

© А.Морозов, оформл., 2009



ла военная авиация.

В 1975 году предприятие получило заказ на создание многопозиционных катапультных устройств (МКУ) для стратегической авиации. Для решения этой сложной технической задачи был организован новый конструкторский отдел во главе с Владимиром Наумовичем Моисеевым. Работа проводилась под руководством заместителя главного конструктора С.А. Аксельрода.

Потребовались коренные изменения в работе практически всех подразделений предприятия. Появились новые методики расчетов как прочности конструкций и механизмов, так и динамики процессов. Электрики перешли на новую электронную элементную базу. Технологи осваивали новые высокопрочные материалы, покрытия, методы обработки материалов. Огромный объем испытаний потребовал создания специальных стендов и приобретения нового испытательного оборудования.

Предприятие успешно справилось с поставленной задачей, и к 1980 году первые образцы МКУ 9А827 и 9А829 были изготовлены и прошли все испытания. К их серийному производству были привлечены многие оборонные заводы. Этими установками оснащены самолеты-ракетоносцы Ту-22М3 и Ту-95МС, выполняющие задачи боевого дежурства.

За создание МКУ главному конструктору А.И. Яскину была присуждена Ленинская премия, заместитель главного конструктора С.А. Аксельрод награжден орденом Трудового Красного Знамени. За создание МКУ государственными наградами было отмечено свыше 20 человек.

В 1984 году за большие заслуги в создании и освоении серийного производства специальной техники предприятие было награждено орденом Трудового Красного Знамени.

В 1987 году В.Н. Моисеев назначается на должность главного инженера. Конструкторский отдел П-19 последовательно возглавляли Анатолий Михайлович Бальберт, Владимир Константинович Радько и Юрий Яковлевич Хохолков.

Создаваемые предприятием машины не уступали лучшим мировым образцам. Его конструкторы получили 386 авторских свидетельств и 42 патента на изобретения, большинство которых были внедрены. Фактически изобретателем был каждый третий конструктор.

Создание новой техники — сложный и многоплановый процесс. Для его успешного осуществления к середине 1980-х годов на предприятии создали всю необходимую конструкторскую, технологическую, производственную и лабораторно-испытательную базу. К 1984 году производственные площади предприятия уже составляли более 30 000 кв. м и были оснащены всем необходимым оборудованием для опытного и мелкосерийного производ-



ства. Наибольший вклад в это внесли А.И. Яскин, М.И. Павлов, И.А. Дрич, Ю.С. Титаренко, А.П. Гузев.

Разработка конструкторской документации осуществлялась в постоянном контакте с технологами Г.А. Колпаковым, А.П. Гузевым, В.А. Ермолаевым, Н.Е. Афанасьевым, С.А. Стадухиным, И.Л. Пуртовым, Г.Я. Камышевым, Е.Б. Пивником, В.А. Кузиным, С.И. Коротковым, В.П. Сыропятовым, Г.И. Симаковой, Л.А. Корнейчук, А.Г. Семушкиным, Г.В. Махаевым, Н.Н. Барышниковой и другими. Трудно переоценить вклад технологов в подготовку производства. В условиях постоянной перегруженности производства опытные образцы изготавливались в установленные сроки с неизменно высоким качеством. Огромная заслуга в этом организаторов производства Г.А. Колпакова, В.В. Колесникова, Е.И. Оплетина, А.Н. Норкина, П.М. Шеня, В.Н. Селиверстова, Г.М. Желиховского, В.С. Сигаева, А.И. Кораблева и других.

Высочайшее мастерство проявляли рабочие опытного производства И.П. Сыропятов, А.Д. Качанов, Е.Н. Толстиков, В.И. Снетков, Н.Н. Михеенков, А.П. Шабалдин, А.С. Боровинских, Г.С. Щелконогов, Л.И. Крутиков, А.А. Кузнецов, Н.М. Удилов, А.Н. Уфимцев, Н.И. Васьков, А.В. Гуляев, А.В. Вотин, Л.К. Борисов, В.Б. Васильев.

В создании современной испытательной базы и в проведении всех необходимых испытаний опытных образцов большая заслуга И.А. Шарапова, Е.И. Крайнего, Б.А. Плещева, А.А. Яскина, А.Г. Брагина, В.В. Пискунова, С.К. Смирнягиной, А.В. Кузнецова, В.Г. Зуйкова, С.В. Трясцина, В.Л. Ризнячка, В.И. Афонина и других.

В начале 1983 года Правительство СССР приняло решение: в противовес американским комплексам крылатых ракет наземного базирования, развернутым в Европе и нацеленным на СССР, создать в предельно сжатые сроки комплекс РК-55. Он должен был превосходить американские аналоги.

Перед предприятием поставили задачу: за два с половиной года разработать и отправить в серийное производство пусковую установку не с четырьмя, как у американцев, а с шестью крылатыми ракетами, обеспечив полную автономность при выполнении боевых задач.

Работу поручили конструкторскому отделу, который возглавлял В.Н. Дьячков. Руководство разработкой осуществлял заместитель главного конструктора И.И. Воронин. Творческий коллектив нашел удачные конструктивные решения, признанные вскоре изобретениями. Задание было успешно выполнено, и в 1986 году началось серийное производство пусковой установки 9В2413 комплекса РК-55.

В 1986 году А.И. Яскин переходит на работу в научно-производственное объединение «Молния» (г. Москва).

Ответственным руководителем – главным конструктором предприятия становится Г.М. Муратшин, главный инженер ракетного ОКБ «Новатор», с которым предприятие связывало многолетнее творческое содружество в процессе создания ракетных комплексов. «Новатор» создавал ракеты, ГКБ КМ – стартовое и наземное оборудование.



Геннадий Михайлович стоял у истоков теоретических и конструкторских разработок ракет, возглавляя направление математического моделирования. Будучи главным инженером, он стал инициатором и главным идеологом наземной отработки ракет. Обосновал техническую и экономическую целесообразность комплексных наземных испытаний, позволяющих сэкономить большие материальные средства и ускорить создание ракет. Под руководством Геннадия Михайловича в ОКБ «Новатор» была создана уникальная вычислительная и лабораторно-испытательная база, построен инженерный корпус.

Знания и опыт Геннадия Михайловича в полной мере были востребованы в условиях ГКБ КМ. Он хорошо знал наши машины, поскольку они в значительной степени испытывались на лабораторно-стендовом оборудовании «Новатора», знал наши проблемы и, став руководителем, смог действовать эффективно.



МУРАТШИН Геннадий Михайлович

Родился в 1935 году в г. Свердловске. В 1958 году окончил Уральский политехнический институт им. С.М. Кирова. В 1958–1986 годах — инженер-конструктор, заместитель начальника отдела, главный инженер ОКБ «Новатор». В 1986–1995 годах — ответственный руководитель – главный конструктор ГКБ КМ. С 1995 по 2008 год — генеральный директор ОАО «НПП «Старт». С 2008 года — генеральный директор – главный конструктор ОАО «НПП «Старт». Кандидат технических наук, член-корреспондент Российской академии ракетно-артиллерийских наук.

Предприятие продолжало работы по созданию вооружения для самолетов. Было разработано, испытано и передано в серийное производство многопозиционное катапультное устройство 9А829К2 для самолетов стратегической авиации; изготовлены, испытаны и поставлены на самолеты фронтовой авиации пусковые установки АПУ-55 и ПУ-82.

За эти разработки главный конструктор Г.М. Муратшин и заместитель главного конструктора С.А. Аксельрод были удостоены звания «Почетный авиастроитель РФ».

В это же время предприятие разработало и поставило на Байконур комплекс средств наземного послеполетного обслуживания орбитального корабля «Буран» — комплект транспортно-такелажного оборудования, машину для подачи подогретого газообразного азота в системы орбитального корабля, машину для заправки систем корабля жидким азотом и аммиаком, транспортную машину для перевозки крупногабаритных частей корабля,



устройство для открытия створок грузового отсека корабля, устройство для охлаждения колес шасси и многое другое. В общей сложности комплекс включал 62 агрегата, 40 из которых были спроектированы и изготовлены впервые.

В первом запуске «Бурана» принимали непосредственное участие конструкторы предприятия во главе с заместителем главного конструктора И.И. Ворониным. Их имена занесены в Почетную книгу Музея космонавтики в Москве.

В эти и последующие годы предприятие вело масштабные работы по созданию машин для третьего поколения ЗРК ПВО.

Для комплекса ближнего радиуса действия «Тор-М1» разрабатывались транспортно-заряжающая и транспортная машины; для комплекса среднего радиуса действия «Бук-М2» и «Бук-М1-2» — пусковое устройство и пуско-заряжающая установка; для комплекса дальнего радиуса действия С-300ВМ1 — транспортно-пусковые контейнеры и пуско-заряжающие установки.

Комплексы «Тор-М1», «Бук-М2», «Бук-М1-2» и С-300ВМ1 были приняты на вооружение и надежно защищают небо страны.

За разработку машин третьего поколения ЗРК ПВО генеральному директору Г.М. Муратшину присуждена премия Правительства РФ. Большая группа работников предприятия награждена орденами, медалями, удостоена почетных званий «Заслуженный машиностроитель РФ», «Заслуженный конструктор РФ».

1988 год стал началом серьезных испытаний для предприятия, после того как в декабре 1987 года был подписан Договор между СССР и США о ликвидации ракет малой и средней дальности, предусматривавший, в частности, инспектирование «Старта» американскими экспертами в течение последующих 13 лет. В результате предприятию пришлось прекратить работы по созданию оборудования для запуска крылатых ракет наземного базирования.

С конца 1980-х годов началось резкое снижение объемов военных заказов. В 1990 году они сократились наполовину, а в 1991 году составили всего 15% от прежних. В этих условиях руководство предприятия принимает неординарные меры для сохранения КБ. Создаются конверсионные программы по разработке оборудования для народного хозяйства. Ведется интенсивный поиск новых заказов как по традиционным, так и по совершенно новым направлениям деятельности.

Разрабатываются машины для выборочной рубки и вывоза леса, технологические линии для заводов по производству стенового бруса из отходов древесины, криогенное оборудование для заправки, транспортировки и хранения сжиженного природного газа, технологические линии для переработки и хранения сельскохозяйственной продукции с использованием техники низких температур и многое другое. Всего предприятием было создано свыше 80 образцов оборудования для народного хозяйства. Разработки предприятия экспонировались на международных выставках в Ганновере (1992) и Лондоне (1993).



В трудное для всей страны время экономических реформ предприятие доказало свою жизнеспособность. Главным фактором, который наряду с выпуском гражданской продукции позволил «Старту» преодолеть кризисную ситуацию, стал выход на международный рынок вооружений — военно-техническое сотрудничество с зарубежными странами. Активная позиция предприятия и высокое качество выпускаемой продукции позволили начиная с 1995 года наращивать ежегодно объемы экспортных поставок в страны Юго-Восточной Азии, Северной Африки, Европы.

Вместе с тем «Старт» продолжал диверсификацию производства с использованием технологий двойного назначения. Для нужд лесопромышленного комплекса разработаны мини-трактор «Гном» и манипулятор для лесовозов. Разработаны и выпускаются серийно ленточнопильные станки нескольких модификаций. Создан аэродромный автотопливозаправщик АТЗ-40 для переоснащения российских аэропортов, каталитический нейтрализатор выхлопных газов и т. д.

Предприятие активно участвовало в подготовке и проведении первой выставки «Урал Экспо Армс-99» в Нижнем Тагиле в июне–июле 1999 года. Экспозиция «Старта» на выставке была отмечена почетным дипломом губернатора Свердловской области и памятной медалью.

В декабре 1999 года предприятие торжественно отпраздновало свое 50-летие. Поздравить «Старт» с его юбилеем и достигнутыми успехами приехали вице-премьер Правительства РФ, губернатор Свердловской области, руководители ОПК, «Рособоронэкспорта» и заказывающих управлений Министерства обороны, представители смежников.

Государственными наградами России были отмечены 16 лучших работников «Старта». Генеральному директору Г.М. Муратшину вручен орден «За заслуги перед Отечеством» IV степени.

Начиная с 2000 года на предприятии ведется систематическая работа по повышению эффективности производственно-экономической деятельности. За счет восстановления и реконструкции основных фондов производственные мощности уже в 2001 году превысили уровень допустимого 1986 года. Это позволило наращивать объемы экспортно ориентированной высококачественной продукции, расширить номенклатуру экспортных и государственных заказов.

Важнейшим условием дальнейшего развития предприятия стало вложение прибыли от экспортных поставок в интеллектуальный потенциал. В основном за счет собственных средств, начиная с конца 90-х годов выполняется ряд перспективных опытно-конструкторских работ:

- для ВМФ по инициативе «Старта» разрабатывается пусковая установка нового поколения для ЗРК «Штиль»;



- для самолетов стратегической авиации разрабатывается новое внутрифюзеляжное многопозиционное пусковое устройство;
- для самолетов фронтовой авиации разрабатывается универсальное подкрыльевое катапультное устройство;
- для ЗРК «Бук-М1-2» разрабатывается документация на пуско-заряжающую установку и пусковое устройство, проводятся доработка серийных образцов и их испытания;
- для ЗРК «Бук-М2Э» пуско-заряжающая установка и огневая установка переводятся с гусеничных самоходов на колесную базу;
- для комплексов «Тор» и «Тор-М1» проводится модернизация транспортно-заряжающих машин. В ходе модернизации вместо зарубежного разрабатываются собственный грузоподъемный агрегат и новый гидропривод.

Благодаря сохранению КБ и развитию производственной базы в 2000–2004 годах предприятие поставило по госзаказу и на экспорт более 250 единиц военной техники. Осуществлена экспортная поставка 58 единиц оборудования комплекса СТЭ 82ЦБЕ для системы С-300ПМУ. Причем наиболее сложная часть поставки — заряжающая машина 22Т6Е — была полностью переработана, сертифицирована и изготовлена в беспрецедентно короткий срок — за год.

В 2005 году предприятие также успешно выполнило все договорные обязательства по гособоронзаказу и экспортным поставкам. Всего для эксплуатирующих организаций Министерства обороны и для инозаказчиков изготовили 30 единиц техники.

Одновременно реализуется программа повышения эффективности производственной базы — вводится в эксплуатацию участок станков с числовым программным управлением.

Средняя зарплата по предприятию становится одной из самых высоких среди «оборонщиков».

В 2006–2007 годах «Старт» продолжает напряженно трудиться. Наращиваются объемы государственных заказов, причем в значительной мере это заказы на новые опытные образцы или существенно модернизированные изделия комплексов «Тор», «Бук», С-300В и С-300ПМУ.

Инозаказчику в эти годы поставляются изделия комплекса «Тор-М1»: транспортно-заряжающие машины 9Т244, транспортные машины 9Т245, технологическое оборудование комплекса 9Ф116.

Вместе с тем продолжается освоение новых направлений деятельности. В частности, для пограничных войск, а также нужд МВД и МЧС разрабатывается конструкторская документация и ведется изготовление опытного образца удерживающего аэростатного устройства МС-502.

Начинается новый этап диверсификации предприятия, направленной в основном на технологическое перевооружение предприятий металлургической и горнорудной промышленности, переживавших в эти годы настоящий бум и не жалевших средств на внедрение нового высокопроизводительного оборудования, в том числе отечественной разработки.



Испытание комплекса «АРАГВИ»

С учетом значимости для Урала этого направления инновационной деятельности по инициативе генерального директора Г.М. Муратшина и при поддержке губернатора Свердловской области формируется интегрированная структура «Машиностроительная компания «Старт» в составе ряда машиностроительных предприятий и отраслевых институтов, в том числе «Уралгипромеза», «Уралгипроруды», входящих в инвестиционную корпорацию. Разрабатывается системный проект, который после согласования с Минпромэнерго, Минэкономразвития и другими федеральными ведомствами был одобрен в марте 2008 года на заседании межведомственной комиссии.

Образование государственной корпорации «Ростехнологии», куда был включен «Старт», не остановило работу предприятия по оснащению развивающихся предприятий и медицинских учреждений новым нестандартным оборудованием. В частности, только для Уралвагонзавода подготовлены технические предложения на 24 новых вида технологического оборудования.

Продолжается обновление производственной базы. Внедряются в эксплуатацию новые высокопроизводительные станки с числовым программным управлением: вертикально-фрезерный и горизонтально-токарный обрабатывающий центр. На заготовительном участке вводятся в эксплуатацию ленточнопильный станок, на сварочном участке — полуавтомат и т. д.

Для повышения эффективности работы предприятия принимаются меры по выведению производственного процесса на современный уровень



организации управления: разрабатывается и внедряется модульная информационная система управления производством MRP11.

2008 год стал для предприятия серьезнейшим испытанием на прочность и жизнестойкость. Плановый объем производственных заказов в полтора раза превысил возможности производства. Необходимо было выполнить в срок экспортные поставки по комплексу «Фаворит», срыв которых мог иметь для «Старта» катастрофические последствия. Серьезные санкции для предприятия могли последовать и при срыве сроков изготовления машин по государственному оборонному заказу.

В этих экстремальных условиях были задействованы все ресурсы, принятые чрезвычайные меры: введена персональная ответственность руководителей подразделений, участвующих в производственном процессе, организован контроль за ходом выполнения работ, в том числе по коопération. На ежедневных производственных оперативках, зачастую с участием генерального директора, рассматривались графики выполнения работ и в случае сбоев принимались действенные меры для их устранения. Всем фактам халатности и неоперативности давалась бескомпромиссная оценка. Не оставались без внимания и примеры инициативы, творческого подхода к решению оперативных вопросов. Каждую неделю ход производства освещался на стенде «Стартинформа».

Скоординированные усилия коллектива, самоотверженный труд работников производства, высокая ответственность его руководителей позволили выполнить в срок все плановые задания и поставки этого сложнейшего в истории «Старта» года.

Одновременно осуществляются производственно-экономические преобразования, обусловленные рыночными реалиями, в том числе:

- углубление хозрасчетных отношений в центрах;
- внедрение бюджетирования;
- развитие информационных технологий;
- формирование системы маркетинговой деятельности предприятия, учитывающей изменения рыночной ситуации;
- укрепление кадрового потенциала предприятия;
- структурные преобразования центров и служб, стимулирующие повышение квалификации работников, увеличение производительности труда, заинтересованность в конечном результате труда.

Не менее сложные задачи «Старт» решает в юбилейном 2009 году. Особое внимание уделяется совершенствованию ранее разработанных изделий и созданию новых систем вооружения:

- идут госиспытания модернизированных образцов ПУ, ТЗМ и ТМ для комплексов «Бук-М3», «Тор-М2»;
- готовится серийное производство нового внутрифюзеляжного многопозиционного пускового устройства для самолета ТУ-160;
- завершается полигонная отработка принципиально новой модульной установки вертикального старта для корабельного ПВО («Штиль-13»);



- проводятся испытания уникального, не имеющего аналогов в РФ, удерживающего устройства для запуска аэростатов со специальной аппаратурой наблюдения;
- в условиях жесткой конкуренции выигран тендер на выполнение нового перспективного заказа для ВМФ — модернизированной пусковой установки залпового огня МС-73М.

Таким образом, «Старт» в преддверии своего 60-летия обеспечил надежный инновационный задел по всем своим оборонным направлениям и готов к выполнению заказов на оружие нового поколения.

С учетом нарастающего финансового кризиса разработан и реализуется план антикризисных мероприятий. Выполнена масштабная работа по обеспечению мер государственной поддержки, одобренных государственной корпорацией «Ростехнологии» и Министерством промышленности и торговли. Изыскиваются возможности приобретения нового высокопроизводительного оборудования, в том числе за счет Федеральной целевой программы по модернизации самолета ТУ-160.

Разработана и утверждена в государственной корпорации «Ростехнологии» трехлетняя программа развития «Старта», предусматривающая, в частности, удвоение объемов производства к 2011 году.

Задачи непростые, но и характер у «Старта» неслабый — мы всегда достойно отвечали на вызовы времени.

**ОРУЖИЕ «СТАРТА».
60 лет трудовой и боевой славы**

Глава

3



РЕАКТИВНЫЕ СИСТЕМЫ ЗАЛПОВОГО ОГНЯ

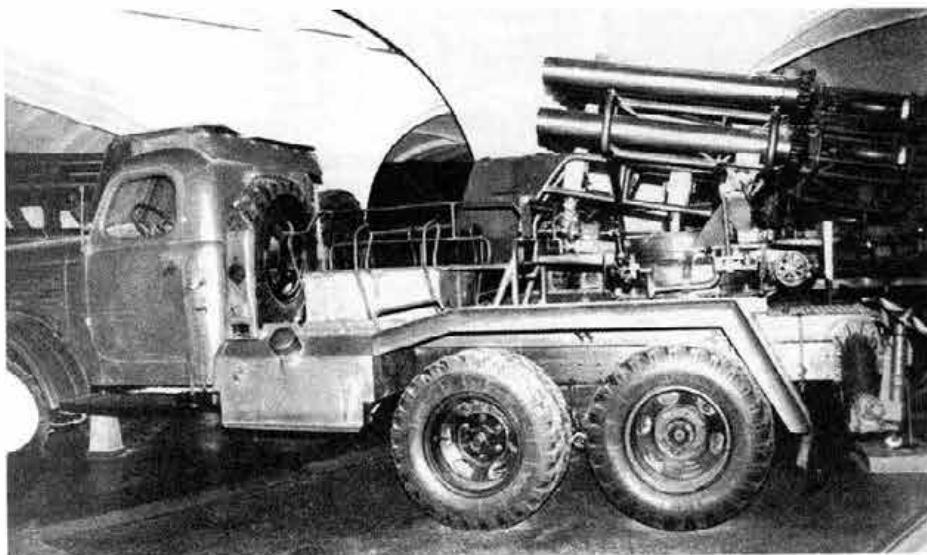


*И.И. Воронин,
заместитель генерального директора*

В 1954 году Главное артиллерийское управление Министерства обороны поручило нашему предприятию провести модернизацию боевой машины БМ-14.

БМ-14 была разработана конструкторским бюро создателя первых РСЗО В.П. Бармина. Она размещалась на шасси ЗИС-151, имела 16 стволов и предназначалась для стрельбы осколочно-фугасным снарядом М-140Ф. Модернизируемая боевая машина в соответствии с тактико-техническим заданием (ТТЗ) должна была размещаться на шасси ГАЗ-63, имеющем вдвое меньшую грузоподъемность. При этом требовалось сохранить количество стволов и не допустить ухудшения кучности стрельбы и скорости наведения.

Получив от КБ В.П. Бармина техническую документацию и проанализировав ее, конструкторы поняли, что перенести артиллерийскую часть БМ-14 на шасси ГАЗ-63 без коренной ее переработки невозможно. После чего коллектив конструкторов во главе с М.И. Павловым (Р.П. Артамонов, Л.П. Ци-



Боевая машина БМ-14 в музее



буля, В.В. Ватолин, Н.Ф. Кривунь, Ф.Ш. Бухарин, В.И. Баронов) разработал эскизный проект МС-3, в котором предложил несколько отличных от БМ-14 решений. Поворотные задние крылья колес автомобиля позволили резко уменьшить габариты и снизить вес установки, а замена точеных толстостенных направляющих труб на сварные из тонкого листа и термофиксированные для обеспечения требуемой геометрии позволила даже увеличить количество труб в пакете до 17. Штыревая опора горизонтального наведения на стандартных подшипниках и комбинированный подъемный уравновешивающий механизм обеспечивали необходимые скорости наведения.

В короткий срок разработали конструкторскую документацию, изготовили опытные образцы, которые успешно прошли заводские испытания на нижнетагильском полигоне «Старатель» и войсковые испытания в Капустином Яре. В 1957 году документация на БМ-14-17 (такое обозначение присвоили новой установке) была передана Пензенскому компрессорному заводу для организации серийного производства.

БМ-14-17 состояли на вооружении стрелковых дивизий. Несколько позже на вооружение бронекатеров проекта 1204 была принята установка для стрельбы снарядами М-14-0Ф, представляющая собой артиллерийскую часть БМ-14-17, установленную на тумбу бронекатера.

Следующей крупной разработкой СКБ-203 в области РСЗО стала боевая машина БМ-21 комплекса «Град» (внутренний индекс МС-13).

Система «Град» проектировалась в качестве дивизионного орудия взамен М-14. Ее 122-миллиметровый осколочно-фугасный снаряд М-21-0Ф предназначался для уничтожения и подавления живой силы и боевой техники противника в районах сосредоточения, для уничтожения и подавления артиллерийских и минометных батарей, для разрушения укреплений опорных пунктов и узлов сопротивления противника.



Боевая машина БМ-21 РСЗО «Град»



Эскизный проект был разработан в 1959 году. Первоначально ракета разрабатывалась с жестким стабилизатором. При пуске ракета вращалась за счет винтового паза направляющей боевой машины. Выполнить требования технического задания при размещении на БМ не менее 30 направляющих оказалось невозможным. Разработчики ракеты (НИИ-147, г. Тула, ныне ГНПП «Сплав») предложили вариант складывающегося стабилизатора. Для отработки данного варианта ракеты в НИИ-147 изготовили направляющую в виде толстостенной трубы с нарезным винтовым пазом на внутренней поверхности. Такая конструкция направляющей позволила геометрически разместить на шасси «Урал-375» заданное количество ракет, но приводила к значительному превышению допустимой грузоподъемности шасси.

Изящное техническое решение этой проблемы предложил главный инженер предприятия М.И. Павлов. Направляющие сваривались из тонкого стального листа на оправке, к ней приваривались винтовой направляющий полозок, опорные пояса и детали для установки замково-стопорного устройства. Затем эта конструкция нагревалась в печи и за счет разницы в коэффициентах линейного расширения материалов трубы и оправки труба расширялась и приобретала ровную поверхность нужного диаметра. Подбор материала и размеров оправки, а также параметров термообработки осуществил творческий коллектив в составе конструкторов М.И. Павлова, И.В. Виниченко, В.И. Кошкова, И.А. Шарапова и слесарей-сборщиков М.Н. Смольникова и М.К. Аввакумова.

Также М.И. Павлов предложил оригинальный способ крепления пусковых труб в пакете и к люльке. Опорные пояса труб стягивались лентами в горизонтальном и вертикальном направлениях. Такая конструкция позволила существенно уменьшить габариты и снизить вес пакета.

В БМ-21 впервые в практике создания боевых машин РСЗО для наведения установки на цель был применен электропривод.



Транспортная машина 9Т451



Проектирование велось под руководством главного конструктора А.И. Яскина в конструкторском отделе № 2 (начальник отдела Р.П. Артамонов) группой конструкторов в составе: А.М. Миткевич (ведущий конструктор), В.И. Кошков, В.И. Баронов, А.В. Найданов, В.Н. Киров, Г.А. Терещенко, И.В. Винниченко, А.П. Рябинкин, Л.В. Прохоров, Н.Н. Бегильдеев, А.Ф. Гилев, М.И. Дралов и других.

Два опытных образца БМ-21 изготовили в 1961 году в механосборочном цехе (начальник цеха В.В. Колесников, мастера Фещенко, Сенников, Абрамкин, начальник ОТК Е.И. Оплетин, рабочие Гук, Тоневицкий, Рыкалин, Вотин, Снетков, Сыропятов, Качанов, Толстиков и другие). Опытные образцы успешно прошли заводские испытания и в декабре 1961 года в составе системы были предъявлены ГРАУ для проведения государственных испытаний.

Государственные полигонные испытания РСЗО «Град» начались 1 марта 1962 года на Ржевском артиллерийском полигоне под Ленинградом. В марте–мае 1962 года опытные БМ-21 прошли государственные полигонные и войсковые испытания. В ходе испытаний выявилась недостаточная прочность лонжеронов, среднего и заднего мостов, карданного вала шасси Урал-375, разработка которого велась практически одновременно с разработкой БМ-21. Недостатки конструкции шасси автозавод устранил. После завершения всего комплекса испытаний (663 выстрела РС и 10 000 км пробега) постановлением правительства от 28 марта 1963 года «Град» был принят на вооружение. В том же году систему продемонстрировали в Кубинке Председателю Совета Министров СССР Н.С. Хрущеву.

В соответствии с постановлением СМ СССР от 29 января 1964 года № 98-32 «Град» был запущен в серийное производство. Серийное изготовление БМ-21 освоил Пермский машзавод им. В.И. Ленина (ныне ОАО «Мотовилихинские заводы»). Первые серийные БМ-21 уже 7 ноября 1964



Батарея боевых машин БМ-21



Боевая машина БМ-21В

к ним. Эта РСЗО впервые участвовала в боевых действиях в 1969 году во время военного конфликта между СССР и КНР на острове Даманский, где «Грады» практически стерли с лица земли данный остров и уничтожили на нем живую силу неприятеля. Позже «Град» применялся в Анголе, Афганистане, Ливане, Сомали, на других территориях в различных климатических условиях, включая экстремальные, и подтвердил свои превосходные качества.

Отработанные в БМ-21 конструктивные решения затем использовались во всех вновь проектируемых машинах залпового огня.

Для воздушно-десантных войск в 1963 году началась разработка более легкой пусковой установки БМ-21В на шасси автомобиля ГАЗ-66Б.

Поскольку вес и габариты десантируемой БМ ограничены размерами грузовой кабины самолета АН-12 и параметрами парашютной системы, пришлось напряженно искать конструктивные решения, позволяющие выполнить заданные требования. Реактивный снаряд проектируемой системы был тот же, что и в РСЗО «Град», поэтому направляющая труба и способ крепления труб в пакете позаимствовали из БМ-21. Основание, механизмы наведения и другие узлы были значительно упрощены за счет применения схемы с полным естественным уравновешиванием качающейся части, что позволило ручными механизмами обеспечить высокие скорости наведения, а также уменьшить габариты и вес. Специально для БМ РСЗО разработали упрощенный прицел 9Ш18.

Парашютная система разрабатывалась агрегатным заводом «Универсал» (г. Москва). Первому сбросу БМ-21В из самолета предшествовал большой объем наземной отработки на экспериментальных образцах пусковой установки и десантируемой платформы.

Конструкторская документация боевой машины была разработана под руководством главного конструктора А.И. Яскина конструкторским отделом (начальники отдела Р.П. Артамонов и И.И. Воронин) в составе В.И. Кошкова, Э.А. Моисеевой, Н.Н. Бегильдеева, М.И. Лебедева, В.И. Баронова, А.В. Найданова, Ф.П. Двойникова, Л.В. Прохорова, В.К. Захарова, А.П. Гузева и других.

Опытные образцы успешно прошли заводские и государственные полигонно-войсковые испытания, по результатам которых РСЗО «Град-В» была принята на вооружение. Серийное производство БМ-21В началось на заводе «Молмашстрой» (г. Долматово) в 1970 году.

Постановлением ЦК КПСС и СМ СССР от 21.01.1970 года № 71-26 была задана разработка полковой реактивной системы «Град-1». Система пред-

года прошли по Красной площади на военном параде.

К концу 1960-х годов в войсках находились уже сотни боевых машин. Только в 1970 году было изготовлено 646 БМ-21.

Сейчас РСЗО «Град» находится на вооружении более 50 стран мира. Всего выпущено около 3000 боевых машин и более 3 миллионов снарядов



назначалась для поражения открытой и закрытой живой силы, небронированной техники и бронетранспортеров в районе сосредоточения, артиллерийских и минометных батарей, командных пунктов и других целей.

В состав системы «Град-1» вошли боевая машина 9П138, реактивные снаряды 9М28 и транспортная машина 9Т450. Боевая машина была размещена на шасси автомобиля ЗИЛ-131, имела пакет направляющих из 36 труб. Транспортная машина также размещалась на шасси ЗИЛ-131 и предназначалась для транспортировки 54 снарядов 9М28. Одновременно разрабатывались боевая и транспортная машины на базе гусеничного плавающего шасси типа МТ-ЛБУ (боевая машина 9П139 и транспортная машина 9Т451). Кроме того, для боевой машины 9П138 разработали сменный пакет направляющих для стрельбы реактивными снарядами М-140Ф.

Этими системами оснащались полки морской пехоты. Боевая машина 9П139 создавалась для более высокой проходимости при совместных действиях с бронетанковыми частями.

Разработка боевых и транспортных машин РСЗО «Град-1» велась под руководством главного конструктора А.И. Яскина в конструкторском отделе (начальник отдела И.И. Воронин) коллективом конструкторов и технологов в составе Л.В. Прохорова, А.В. Найданова, В.И. Баронова, В.А. Демидова, М.И. Лебедева, В.К. Захарова, Л.Е. Шилова, О.Е. Райхерта, В.С. Иванова, В.К. Радько, В.Н. Дьячкова, В.Д. Бреева, М.И. Дралова, А.Е. Филатова, О.В. Шашкова, Н.Н. Ярулина, Г.Б. Синячкина, С.И. Пономаренко, А.П. Гузева, Н.Е. Афанасьева и других.

Опытные образцы боевых и транспортных машин прошли большой объем климатических, стрельбовых и пробеговых испытаний, в том числе в условиях высокогорья и жаркопустынной местности, после чего были приняты на вооружение в 1976 году.

Серийное производство БМ 9П138 и ТМ 9Т450 велось на заводе «Молмашстрой» (г. Долматово) и Пензенском компрессорном заводе. Производство БМ 9П39 и ТМ 9Т451 планировалось организовать в Болгарии, но оно так и не было освоено.

Последней разработкой боевых и транспортных машин РСЗО Сухопутных войск стало создание боевой 9А51 и транспортно-заряжающей (9Т232М) машин РСЗО 9К51 «Прима». Разработка велась в соответствии с постановлением ЦК КПСС и СМ СССР от 16 декабря 1976 года № 1043-361 с целью замены РСЗО «Град».

Для новой системы в ГНПП «Сплав» под руководством А.Н. Ганичева и Г.А. Денежкина разрабатывались реактивные снаряды 9М53 различного назначения и повышенной эффективности.

Повышение эффективности РС обеспечивалось за счет использования двигателя на смесевом топливе, повышенной мощности взрывчатого вещества боевой части, отделяемой боевой части и раскрывающейся головной части с боевыми элементами, которые тормозятся после отделения парашютной системой и встречаются с целью на углах, близких к 90°. Отделение боевой части производится дистанционным взрывателем, причем установка дистанции его срабатывания вводится непосредственно перед стрельбой.



Длина снаряда при этом увеличилась, что потребовало соответствующего увеличения длины направляющей трубы до 3200 мм.

Эти обстоятельства значительно усложнили конструкцию боевой машины. Кроме того, разработчики боевой машины решили внести и свою долю в повышение эффективности создаваемой системы — при сохранении того же базового шасси, что и в РСЗО «Град», увеличить число направляющих в пакете до 50.

Особенно сложно было ввести в установку дистанционный взрыватель, так как механизм ввода данных находился в зоне интенсивного воздействия газовой струи стартующего снаряда. Не менее сложно было выбрать конструктивную схему компоновки боевой машины и ее составных частей.

Разработка боевой машины велась в двух вариантах — с неуравновешенной качающейся частью, как в БМ-21, и с уравновешенной естественным образом качающейся частью, как в БМ-21В. По этим двум схемам изготовили опытные образцы боевых машин и провели испытания.

При проведении залповой стрельбы из боевой машины с уравновешенной качающейся частью из-за малого расстояния между казенным срезом пакета направляющих и землей при максимальном угле возвышения и связанного с этим повышенного воздействия газовой струи сходящих снарядов на элементы шасси произошло возгорание колес шасси, и боевая машина полностью сгорела.

Для дальнейших разработок приняли схему с неуравновешенной качающейся частью, а для уменьшения веса артиллерийской части БМ применили высокопрочные материалы и механизмы с высоким коэффициентом полезного действия.

Разработка конструкторской документации БМ и ТЗМ велась под руководством главного конструктора А.И. Яскина, заместителя главного конструктора И.И. Воронина коллективом конструкторов и технологов в составе Ю.С. Селиванова, Л.В. Прохорова, А.В. Найданова, В.К. Захарова, Л.Е. Шилова, В.С. Иванова, В.А. Демидова, Е.М. Шутова, А.Е. Филатова, А.В. Зиновьева, Г.Д. Березина, В.Г. Капустина, А.С. Дресвянкина, В.Д. Бреева, М.И. Дралова, Л.А. Багичевой, Б.Б. Мельникова, О.Л. Колосова, Э.М. Карпучека, Л.Л. Маненкова, Н.Н. Ярулина, В.Г. Набатова, В.А. Кузина, А.П. Гузева, В.А. Ермолаева, Н.Е. Афанасьева, И.Л. Пуртова и других.

После проведения всех видов испытаний РСЗО «Прима» была принята на вооружение в 1988 году. По оценке военных специалистов для выполнения одной поставленной боевой задачи БМ РСЗО «Прима» требуется в несколько раз меньше в сравнении с системой «Град».

Серийное производство поручили организовать Пензенскому компрессорному заводу, который изготовил установочную партию, однако в связи с финансовыми трудностями в оборонном комплексе России и приостановлением закупок вооружения серийное производство РСЗО «Прима» практически так и не было развернуто.



ЗЕНИТНЫЕ РАКЕТНЫЕ КОМПЛЕКСЫ

И.И. Воронин,
заместитель генерального директора

Зенитный ракетный комплекс «Круг»

Разработка ЗРК Сухопутных войск «Круг» началась в соответствии с Постановлением ЦК КПСС и СМ СССР № 180-80 от 3 февраля 1958 года. Головным предприятием был назначен НИИ-20 (впоследствии Научно-исследовательский электромеханический институт – НИЭМИ), а главным конструктором комплекса — В.П. Ефремов.

Разработку ракеты 3М8 по итогам конкурса среди трех предприятий поручили ОКБ-8 (впоследствии ОКБ «Новатор») и его главному конструктору Л.В. Люльеву.

СКБ-203 поручили разработать транспортно-заряжающую машину и техническую позицию 2В5 для подготовки ракет 3М8 к применению. Техническое руководство разработкой осуществлял главный инженер М.И. Павлов.

Разработку транспортно-заряжающей машины поручили К01 (начальник отдела С.А. Аксельрод), а технической позиции — К03 (начальник отдела И.Д. Тыцкий).

Наиболее сложным оказалось создание транспортно-заряжающей машины. Не имея собственного опыта в решении подобных задач, конструкторы позаимствовали схему заряжания стационарного зенитного комплекса, в котором передача ракеты с транспортного средства на пусковую установку (ПУ) производилась по горизонтальной жесткой балке-«мостику», перекидывающему между машинами. Но то, что работало в стационарных условиях, как показал опыт, совершенно не годилось для условий не подготовленной в инженерном отношении позиции, да еще и с переменными уклонами местности.

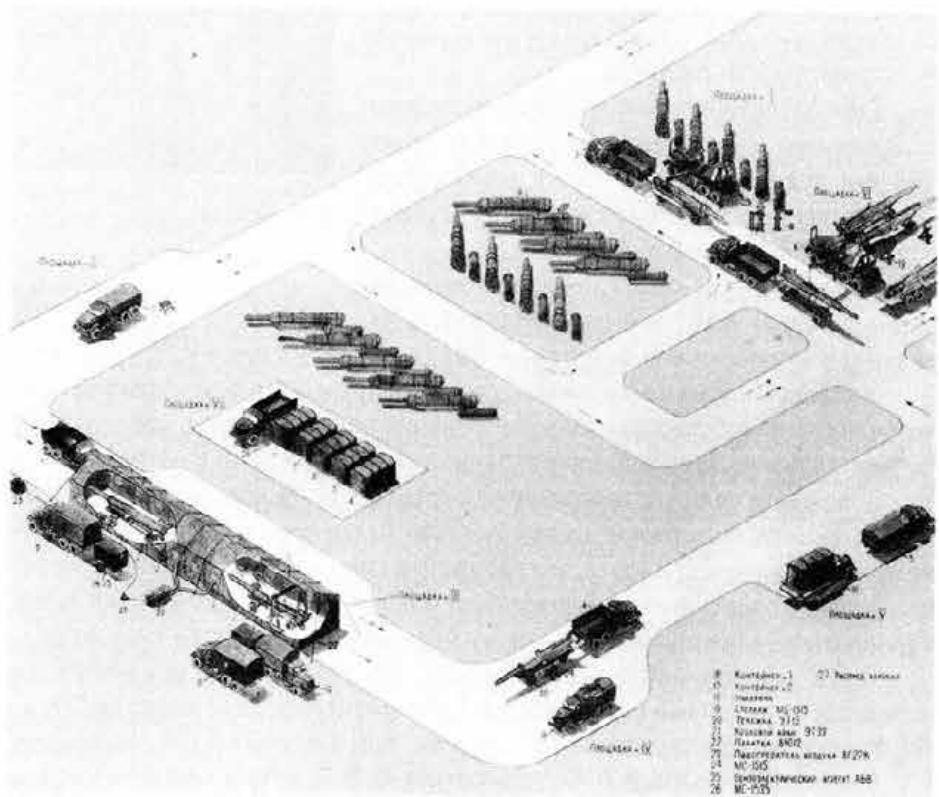
Пришлось полностью перерабатывать конструкторскую документацию и перейти на крановый (на гибком тросе) вариант передачи ракеты с ТЗМ на ПУ. Коллектив конструкторов (Д.С. Мухин, А.П. Елизарев, С.А. Аксельрод, Е.В. Ожегов, В.Д. Бреев, В.Ф. Серков-Холмский, В.П. Катаев) выпустил новую документацию, по которой были изготовлены опытные образцы. Созданная



Л.В. Люльев



Пуск ракеты



Техническая позиция ЗРК «КРУГ»



оригинальная конструкция крановой установки позволяла производить загрузку ракеты на ПУ при подъезде ТЗМ к ПУ с любого борта.

На этот раз испытания прошли успешно, весовые характеристики ТЗМ, время заряжания и другие требования технического задания были выполнены. С той поры в войсковых ракетных комплексах предприятием применялся только крановый вариант загрузки ракет на пусковую установку.

Подвижная техническая позиция 2В5 представляла собой набор средств для выполнения в полевых условиях операций по сборке и снаряжению поступающих в войска с предприятий составных частей ракет ЗМ8, заправке сжатым воздухом и компонентами жидкого топлива, проверке исправности подготовленных ракет с помощью АКИПС, погрузке их на ТМ или ТЗМ и доставке к месту назначения. Для выполнения этих операций в состав технической позиции были введены в качестве рабочего помещения быстровозводимые палатки, оборудованные средствами освещения и отопления, козловым краном и рабочими местами с необходимым инструментом. Кроме того, в состав оборудования ТП входили технологические тележки, технологическое оборудование для закатки/выкатки ракет в контейнер, грузоподъемные средства (автокран, траверсы, стропы), заправщик воздуха с набором раздач необходимого давления, топливозаправщик, агрегат автономного электропитания, АКИПС, транспортные машины и средства связи и управления.

Все несамоходное оборудование при передислокации укладывалось в корзины и перевозилось в кузовах автомобилей типа ЗИЛ-131.

Разработка технической позиции была произведена коллективом конструкторов в составе: В.А. Степанчиков, И.Д. Тыцкий, Ю.Е. Богданов, В.И. Белых, В.К. Солдилов, В.Н. Киров, М.А. Кирова, Н.К. Афанасьев, А.Ф. Перегон, Э.И. Шишко, Н.А. Аксельрод, В.Г. Виноградов, А.П. Лешуков.

Созданное оборудование в составе комплекса 2К11 с февраля 1963 года по июнь 1964 года успешно прошло совместные испытания.

Постановлением СМ СССР № 966-377 от 26 ноября 1964 года ЗРК 2К11 «Круг» был принят на вооружение ПВО Сухопутных войск. ЗРК «Круг» вошел в состав зенитных бригад фронтового и армейского подчинения.

Серийно оборудование ТП 2В5 и ТЗМ 2Т6 изготавливалось на нескольких заводах Минстройдормаша в разных городах страны.



Зенитный ракетный комплекс «Куб» (2К12)

Разработка ЗРК «Куб» дивизий и армий Сухопутных войск была начата в соответствии с Постановлением СМ СССР от 18 июля 1958 года № 817-839. Головным разработчиком комплекса назначили ОКБ-15, впоследствии переименованное в НИИ приборостроения (генеральный конструктор В.В. Тихомиров). Зенитную ракету 3М9 разрабатывало конструкторское бюро завода № 134, впоследствии переименованное в МКБ «Вымпел» (главный конструктор И.И. Торопов). Гусеничные шасси ГМ-578 для СПУ 2П25 разрабатывало ОКБ-40 Мытищинского машиностроительного завода (главный конструктор Н.А. Астров).

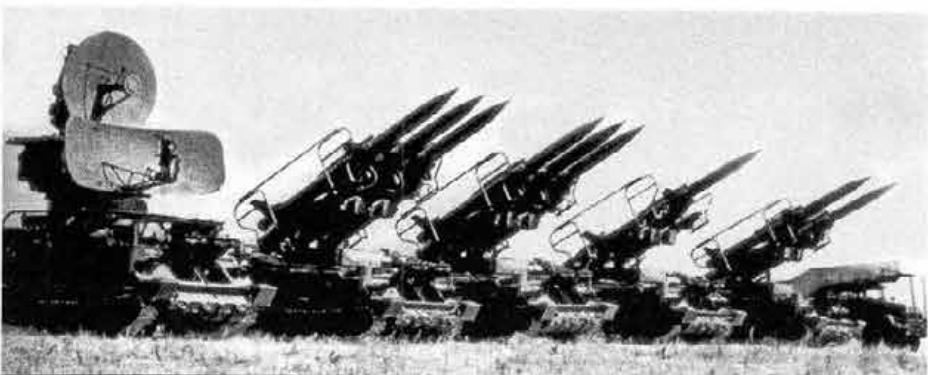
СКБ-203 было поручено разработать артиллерийскую часть 9П12 для СПУ 2П25, ТЗМ 2Т7 и техническую позицию 2В6.

При разработке пусковой установки 9П12 конструкторы столкнулись с рядом технических проблем. В связи с тем что шасси для СПУ 2П25 создавалось на базе шасси зенитной артиллерийской установки «Шилка», грузоподъемность его была весьма ограничена. В то же время требовалось разместить на ПУ не менее трех ракет 3М9, а для размещения аппаратуры и боевого расчета требовался большой объем внутреннего пространства в корпусе шасси. Чтобы решить эти проблемы, предстояло спроектировать все составные части ПУ с минимальными весом и габаритами.

Анализ возможных схем компоновок ПУ показал, что оптимальными являются поворотное основание с опорой на погон, качающаяся часть с механизмом уравновешивания, устройства многофункциональные и с высоким коэффициентом полезного действия.

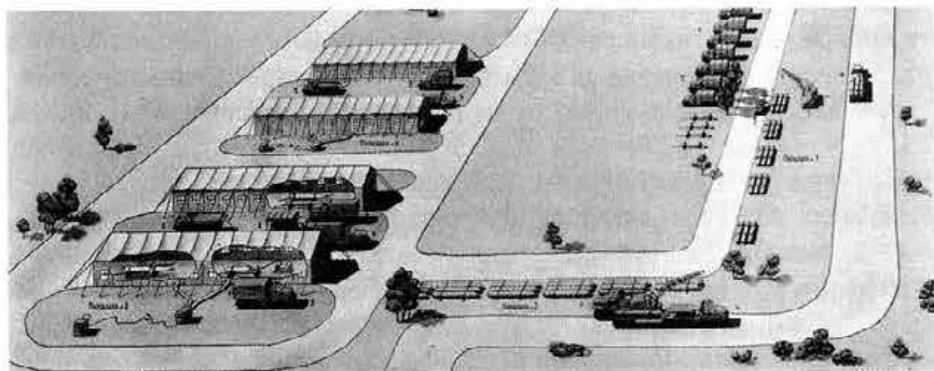


И.И. Торопов

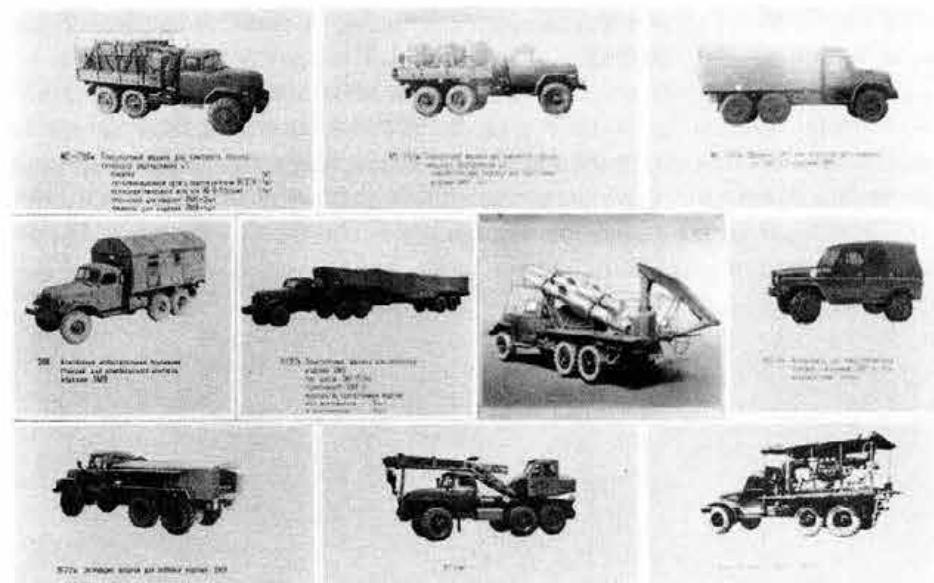




Машины комплекса «Куб» на марше



Техническая позиция ЗРК «Куб»



Комплект оборудования для технической позиции



Подходящего по размерам и весу погона не было, поэтому пришлось разработать свой, вошедший впоследствии в номенклатурный ряд ВНИИ подшипниковой промышленности.

Уравновешивающий механизм выполнили торсионного типа, причем торсион сделали наборным из пластин. Также многие детали и узлы были выполнены из легких сплавов. Все эти решения потребовали освоения новых технологических процессов сварки, механообработки и термообработки.

Новыми и оригинальными были конструкции вращающегося контактного устройства и совмещенного устройства стопорения вращающейся и качающейся частей в походном положении.

На многие конструктивные решения пусковой установки были получены авторские свидетельства на изобретения.

Следует также отметить оригинальное решение по обеспечению устойчивости ТЗМ 2Т7 при заряжании ПУ. Для увеличения восстанавливющего момента разработали гидравлический механизм выключения рессор, который при работе гидрокрана ТЗМ жестко связывал средний мост шасси с рамой крана, вывешивая при этом задний мост до отрыва колес от земли.

Коллектив конструкторов и технологов (М.И. Павлов, А.И. Яскин, Р.П. Артамонов, В.В. Ватолин, И.И. Воронин, Д.М. Бурых, В.И. Баронов, Н.Н. Бегильдеев, А.В. Найданов, А.А. Зайцев, А.Е. Филатов, Б.М. Дергаев, В.Ф. Титов, М.Л. Ращковский, Э.А. Мезенцев, Ю.С. Селиванов, В.Н. Дьячков, М.Ф. Митаев, О.Е. Райхерт, В.А. Степанчиков, Ю.Е. Богданов, В.К. Солодилов, В.И. Белых, В.Н. Киров, Н.К. Афанасьев, А.Ф. Перегон, Э.И. Шишко, Н.А. Аксельрод, Г.А. Колпаков, В.П. Шкарупа, А.П. Гузев и другие) в заданные сроки разработал и защитил эскизный и технические проекты, разработал рабочую конструкторскую документацию. Были изготовлены опытные образцы, прошедшие большой объем предварительных испытаний.

Транспортную машину 9Т22 разработало ЦКБ Минстройдормаша под руководством Е.И. Карькина.

Совместные испытания ЗРК «Куб» проводились на Донгусском полигоне с января 1965 по июнь 1966 года. В 1967 году комплекс был принят на вооружение ПВО Сухопутных войск. ЗРК «Куб» входил в состав зенитного ракетного полка танковых и мотострелковых дивизий.

Конструкторская документация разработанных СКБ-203 средств комплекса была передана на машзавод им. М.И. Калинина и несколько заводов Минстройдормаша для организации серийного производства.

В 1967 году началась первая модернизация комплекса «Куб» с целью повышения его тактико-технических характеристик.



Транспортная машина 9Т22



В 1972 году модернизированный комплекс прошел испытания на Эмбенском полигоне и в январе 1973 года был принят на вооружение под индексом «Куб-М1» (2К12М1).

В 1974–1975 годах прошла вторая модернизация «Куба» с целью увеличения его боевых возможностей. Испытания нового варианта провели в начале 1976 года на Эмбенском полигоне, а в конце 1976 года комплекс был принят на вооружение под индексом «Куб-М3» (2К12М3).

В 1978 году была принята на вооружение следующая модернизация комплекса — «Куб-М4». Средства комплекса доработаны для обеспечения ведения огня двумя ракетами: 3М9М3 и 9М38 (ракетой ЗРК «Бук»).

Комплекс «Куб» взят на вооружение в армиях 25 стран, в том числе Алжира, Анголы, Кубы, Индии, Кувейта, Ливии, Вьетнама и других.

Боевое крещение «Куб» принял в ходе арабо-израильской войны 1973 года. На сирийском фронте с 6 по 24 октября 1973 года ракетами 3М9 было сбито 64 израильских самолета.

Зенитный ракетный комплекс «Бук»

Дальнейшим развитием систем ПВО Сухопутных войск стал комплекс нового поколения, получивший название «Бук», индекс 9К37. Разработка комплекса началась в соответствии с правительственным постановлением от 13 января 1972 года.

Головным разработчиком комплекса 9К37 назначили НИИ приборостроения (НИИП, г. Жуковский). Главным конструктором ЗРК в целом был А.А. Раствор, самоходной огневой установки (СОУ) 9А38 — В.В. Матяшев. Разработку ракеты 9М38 поручили СМКБ «Новатор» (г. Свердловск) во главе с главным конструктором Л.В. Люльевым. В дальнейшем отработка документации и ракеты была передана на Долгопрудненское научно-производственное предприятие (ДНПП) и осуществлялась под руководством главного конструктора В.П. Эктора.

Государственное конструкторское бюро компрессорного машиностроения (ныне ОАО «НПП «Старт») было определено в качестве соисполнителя по разработке, изготовлению и испытаниям отдельных элементов комплекса.



Транспортная машина 9Т243



Пуско-заряжающая установка 9А38



Так, по техническому заданию, выданному НИИП, ГКБ КМ выступило головным разработчиком пуско-заряжающих установок и пусковых устройств для самоходных огневых установок, а по техническому заданию, выданному ДНПП, — разработчиком транспортных машин, машин ремонта ракет и комплекта технологического оборудования. Работы велись под общим руководством главного конструктора А.И. Яскина. Непосредственно за конструктивное исполнение средств отвечал на начальном этапе заместитель главного конструктора С.А. Аксельрод, а в дальнейшем — я в качестве заместителя главного конструктора.

Постановлением ЦК КПСС и СМ СССР от 24 мая 1974 года было предписано работы по ЗРК «Бук» проводить в два этапа.

На первом этапе предусматривалось быстрыми темпами разработать новые ЗУР и самоходную огневую установку, способную производить пуск как новой ракеты 9М38, так и старых ЗУР 3М9М3 из состава комплекса «Куб-М3». На базе этой СОУ с использованием средств комплекса «Куб-М3» предполагалось создать «переходный» ЗРК. Так как СОУ 9А38 и ЗУР 9М38 являлись лишь дополнением к ЗРК «Куб-М3», то новому комплексу было присвоено обозначение 2К12М4, «Куб-М4» (взамен ранее употреблявшегося наименования «Бук-1»).

На втором этапе предполагалось создание ЗРК «Бук» в полном объеме: станции обнаружения и целеуказания (СОЦ) 9С18, командного пункта 9С470, самоходной огневой установки 9А310, пускозаряжающей установки 9А39, ракет 9М38, средств обеспечения и обслуживания.

При разработке пускового устройства 9П312 для СОУ 9А38 в рамках первого этапа предприятие решило ряд сложных технических вопросов. Это, в первую очередь, создание универсальной качающейся части с направляющими, обеспечивающими безударный сход двух типов ракет с разной бугельной и стыковочной базами и совершенно различными способами стыковки и отсоединения электроразъемов. Эту задачу успешно решили конструкторы ГКБКМ, хотя не обошлось и без неприятностей. Так, при старте ракеты 3М9М3 во время испытаний в рамках передачи комплекса заказчику на направляющей балке не утопился стопор фиксации ракеты по-походному. В результате ракета не сошла и усилием тяги ракеты СОУ перевернуло набок, при этом разрушились антенна и другая аппаратура. По результатам анализа, проведенного специальной комиссией, конструкция направляющей была доработана, а доработки внедрены на серийном заводе-изготовителе.

Следующая проблема, с которой пришлось столкнуться при проектировании ПУ, — это выбор несущей схемы основания в условиях дефицита грузоподъемности шасси и наличия большого объема размещаемой аппаратуры. С.А. Аксельрод предложил силовую схему в виде сварной фермы из штампованных прямоугольных профилей. Однако предприятие не имело опыта разработки нагруженных сварных ферменных конструкций. В результате на одном из опытных образцов СОУ 9А38 при проведении пробеговых испытаний основание развалилось пополам. В срочном порядке пришлось дорабатывать КД по внедрению специальной конструкции переходных де-



талей в силовые узлы фермы, а также осваивать технологию сварки высокопрочных сталей и методы контроля сварных соединений. Это конструктивное и технологическое исполнение успешно применялось и при разработке узлов для последующих модернизаций изделий комплекса.

Одним из новаторских решений при создании ПУ стала разработка подъемно-уравновешивающего механизма, который обеспечивал значительное уменьшение мощности следящего привода при подъеме и наведении КЧ с ракетами. Это достигалось путем создания в специальной камере цилиндра подъема давления воздуха (в дальнейшем азота) до 220 атм. После проведения государственных испытаний с августа 1975 по октябрь 1976 года на Эмбенском полигоне комплекс «Куб-М4» в 1978 году был принят на вооружение.

Тщательная отработка систем, узлов и изделий в целом на первом этапе, а также значительная преемственность элементов ЗРК «Куб-М4» привели к тому, что в ходе испытания комплекса «Бук» в штатном варианте принципиальных проблем не выявилось. Совместные испытания комплекса проводились с ноября 1977 по март 1979 года на полигоне Эмба.

ГКБКМ разработало, изготовило и представило на госиспытания опытные образцы пуско-заряжающих установок 9А39, пусковых устройств 9П147 для СОУ 9А310, транспортной машины 9Т229, машины ремонта ракет 9Т458, КТО 9Т318. На пусковых каналах СОУ и ПЗУ располагалось уже не три, а четыре ракеты 9М38. Использование ракет 3М9 и их модификаций не предусматривалось.

ПЗУ 9А39 представляет собой принципиально новый тип изделия. Имея в своем составе качающуюся часть, поворотную платформу, следящий привод, аппаратуру стартовой автоматики, аппаратуру управления, систему автономного энергоснабжения, аналоговую вычислительную машину, систему телекодовой связи и систему радиосвязи, ПЗУ могла производить пуск зенитных ракет по воздушным целям по командам с СОУ 9А310.

На ПЗУ 9А39 возлагалась и другая, не менее важная задача. В условиях скоротечного боя при отражении воздушного нападения огромное значение имеет время перезаряжания боевых средств. В комплексе «Бук» функции заряжания возложены на ПЗУ 9А39. Для этой цели ПЗУ снабжена гидравлическим краном-манипулятором и специальными ложементами, на которых расположены четыре запасные ЗУР. При расходовании боезапаса с пусковых балок СОУ или ПЗУ происходит его пополнение с транспортных ложементов или транспортной машины. При этом время полного заряжания СОУ составляет 15 минут, а время самозаряжания восемью ракетами с транспортной машины — 26 минут.

Среди выполненных специалистами ГКБКМ на высоком профессиональном уровне конструктивных решений при разработке пусковых устройств для комплекса «Бук» следует особо выделить конструкцию качающейся части. Сегодня это «классика», проверенная годами серийного производства и сотнями пусков, а тогда все делалось впервые. Впервые реализованы автоматические электро- и механическаястыковки с ракетой при ее досылке в направляющие тракты, впервые безударность схода обеспечивалась отбрасыванием



**Пуско-заряжающая установка
9А316 ЗРК «Бук-М2»**

передних направляющих в сторону с помощью торсионов.

Комплекс «Бук» был принят на вооружение Советской Армией в 1979 году и практически одновременно, в соответствии с постановлением ЦК КПСС и СМ СССР от 30 ноября 1979 года, началась работа по его модернизации с целью повышения тактико-технических характеристик.

По окончании совместных испытаний комплекс, получивший название «Бук-М1», был принят на вооружение в 1983 году. Его серийное производство освоили те же за-

воды и в той же кооперации, что и производство средств комплекса «Бук».

Одновременно с малой модернизацией комплекса развернулась работа и над более глубокой модернизацией, предусматривающей создание многоканального ЗРК, способного обстреливать до 24 целей. Комплекс получил название «Бук-М2». Со стороны «Старта» работы велись под руководством нового генерального директора Г.М. Муратшина. Предприятие разработало ПЗУ 9А316, пусковое устройство 9П619 для СОУ 9А317, транспортную машину 9Т243. По этой документации были изготовлены опытные образцы изделий, прошедшие весь цикл испытаний.

После окончания в 1988 году государственных испытаний комплекс был принят на вооружение. По своим тактико-техническим характеристикам «Бук-М2» намного обогнал свое время. Однако в силу сложившихся в нашей стране условий комплекс так и не поступил в войска. И только спустя более 15 лет работу над ним удалось возобновить. «Старт» доработал РКД на телескопическое подъемно-поворотное устройство 9Т811 для радиолокатора подсвета и наведения (РПН) 9С36 из состава комплекса под условия серийного завода, разработал КД на гидроманипулятор 9Т321М для ПЗУ 9А316 взамен устанавливаемого на ПЗУ 9А39 гидрокрана Львовского завода автопогрузчиков.

В 90-е годы были завершены совместные испытания модернизированного комплекса «Бук-М2-Э-«Урал», размещенного на колесной базе (тягач повышенной проходимости «КрАЗ» и полуприцепы «ЧМЗАП») и предназначенного для ПВО страны. ОАО «НПП «Старт» разработало, изготовило и испытывало для этого комплекса пусковую установку 9А318, имеющую две качающиеся части с четырьмя боеготовыми ЗУР на каждой. ПУ зарекомендовала себя на испытаниях с самой лучшей стороны. Однако экономические осложнения начала 90-х годов не позволили принять комплекс на вооружение.

В декабре 1992 года президент РФ подписал распоряжение о проведении модернизации стоящих на вооружении комплексов «Бук-М1» путем введения ракеты 9М317. Модернизированный комплекс получил название «Бук-М1-2». Доработка и испытания комплекса проходили в 1993–1996 го-

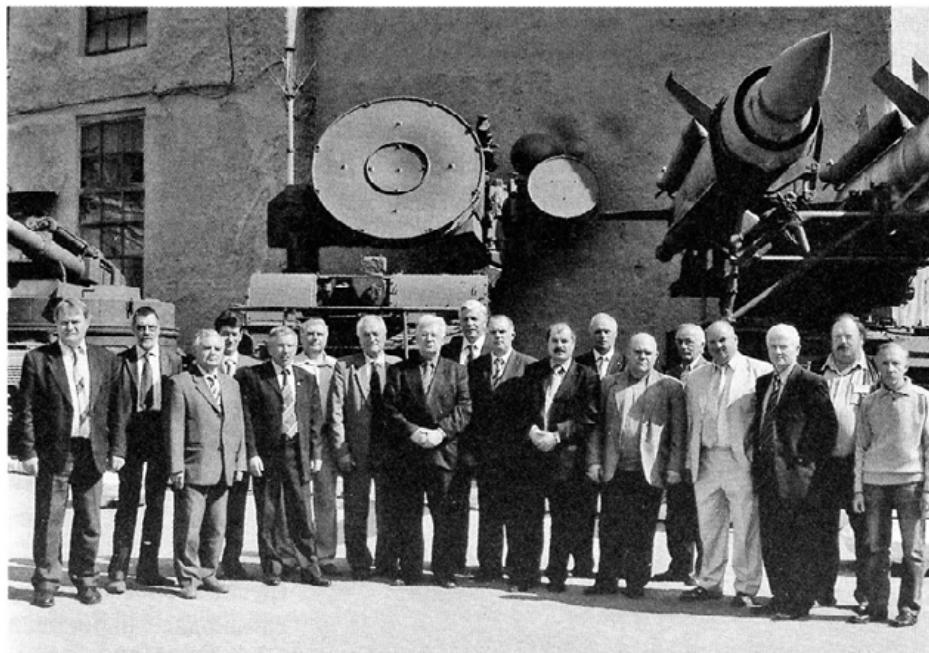


дах. Показав высокую эффективность в работе не только по аэродинамическим, но и по баллистическим, наземным и надводным целям, комплекс был принят на вооружение в 1998 году.

За участие в разработке, испытаниях и освоении серийного производства средств комплекса «Бук» и его модификаций большая группа работников предприятия в период с 1979 по 1998 год была удостоена высоких наград. В частности, Ю.С. Селиванов получил Государственную премию РФ, а генеральный директор Г.М. Муратшин — премию Правительства РФ в области науки и техники.

Выполнение всех работ ОАО «НПП «Старт» по созданию средств из состава комплекса «Бук» и его модификаций стало возможным благодаря высокопрофессиональному труду работников предприятия. В том числе внесли свой вклад следующие сотрудники: И.И. Воронин, В.Н. Дьячков, А.Л. Левкович, М.Ф. Митаев, А.А. Горбачев, А.В. Найданов, Г.Д. Березин, В.А. Демидов, В.С. Иванов, Н.А. Мошников, В.Г. Набатов, Э.М. Карпучек, Б.Б. Мельников, А.С. Бармашова, Н.Е. Афанасьев, В.А. Кузин, Г.П. Пунгер, Л.П. Комлева, Н.В. Куприянова, И.С. Макухина, С.В. Мурашова, В.К. Солодилов, В.К. Радько, Ю.Е. Богданов, А.Г. Брагин, Е.А. Дзбановский, В.Л. Ризнячок, В.С. Богомазов, В.П. Дятлов, А.Е. Филатов, П.П. Попов, Р.Г. Биктимиров, Э.А. Мезенцев, А.П. Гузев и другие.

С большим уважением и благодарностью на предприятии вспоминают тех, кто вложил значительную часть своей жизни и таланта в разработку этого уникального комплекса и кого уже нет с нами. Это — Ю.С. Селиванов, Е.М. Шутов, А.А. Зайцев, В.И. Стилик, В.П. Комлев.



Совещание на Уралтрансмаше



Зенитный ракетный комплекс «Оса»

Работа над созданием дивизионного ЗРК «Оса» началась в соответствии с Постановлением СМ СССР № 1157-487 от 27 октября 1960 года.

Впервые была поставлена задача разработки автономного комплекса с размещением на одном самоходном плавающем шасси как всех боевых средств, включая РТС и ПУ с ракетами, так и средств связи, топопривязки, контроля и источников электропитания.

Головным разработчиком ЗРК назначили НИИ-20 (главный конструктор М.М. Косичкин). Ракету разрабатывало КБ-82 (главный конструктор А.В. Потапов), пусковую установку и другое наземное оборудование — СКБ-203, шасси для ЗРК — КБ Кутаисского автомобильного завода.

Выполненные в течение 1961–1963 годов разработки и экспериментальные работы показали, что конструкторы всех систем ЗРК не смогли уложиться в заданные ТЗ параметры. В связи с этим Постановлением СМ СССР № 750-314 от 8 сентября 1964 года работы по ракете 9М33 комплекса «Оса» были переданы ОКБ-2, переименованному впоследствии в МКБ «Факел» (генеральный конструктор П.Д. Грушин). Этим же постановлением были существенно изменены тактико-технические требования (ТТТ) для ЗРК. Вес ракеты возрос с 60 до 110–115 кг. Пусковую установку 9П33 пришлось разрабатывать заново. Поскольку шасси боевой машины было уже перегружено в комплексе первоначальной комплектации, требования к весу ПУ предъявлялись чрезвычайно жесткие.

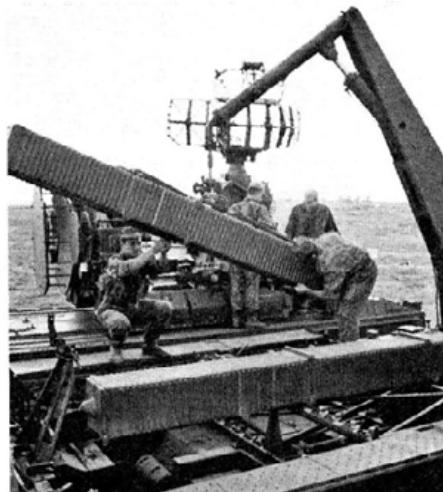
Коллектив конструкторов и технологов (М.И. Павлов, С.А. Аксельрод, И.И. Воронин, А.В. Найданов, В.И. Баронов, О.В. Петухов, В.И. Стилик, В.Ф. Титов, Э.А. Моисеева, О.В. Шашков, М.Л. Рацковский, А.П. Гузев и другие) предложил выполнить все несущие конструкции из легких сплавов, погон выполнить заодно с основанием и проволочными дорожками качения, выполнить люльку П-образной формы с двумя гидроцилиндрами механизма вертикального наведения и с передними и задними направляющими для четырех ракет.

В процессе предварительных испытаний несколько пусков окончились

тем, что ракета 9М33 падала невдалеке от пусковой установки. Как всегда, первой причиной неудачи называли влияние пусковой установки. После одной такой неудачи член ЦК КПСС академик Петр Дмитриевич Грушин мелом на борту самохода нарисовал нам с М.И. Павловым, какой должна быть, по



Транспортно-заряжающая машина 9T217Б



Заряжение ЗРК Оса-АК

его мнению, конструкция направляющей ПУ. А когда расшифровали записи КЗА, то оказалось, что пусковая установка сработала штатно в отличие от систем других разработчиков.

Во второй половине 1967 года комплекс «Оса» был представлен для совместных испытаний на Эмбенский полигон, но уже в июле 1968 года Государственная комиссия прекратила испытания из-за несоответствия предъявленного ЗРК тактико-техническим требованиям.

Решением Высшей правительственный комиссии (ВПК) № 307 от 20 ноября 1968 года была задана доработка комплекса, в процессе которой пришлось отказаться от предельно перегруженного шасси Кутаисского автозавода в пользу плавающего шасси 5937 Брянского автомобильного завода. При доработке комплекса конструктивно раздельные антенный пост и пусковую установку объединили в общее антенно-пусковое устройство. Для пусковой установки 9П35 был предложен постоянный угол вертикального наведения, а в горизонтальной плоскости она наводилась вместе с антенным постом — его приводом. Это значительно упростило пусковую установку. Она представляла собой две фермы, закрепленные слева и справа от антенного поста, а на каждой ферме установили по две направляющие балки с механизмами электроразъема, стопорения и механизмом откидывания балки для обеспечения безударного схода ракеты с ПУ.

Для заряжания ПУ, транспортировки и временного хранения ракет ГКБКМ разработало транспортно-заряжающую машину 9Т217Б. В качестве шасси ТЗМ, как и для БМ, использовали плавающее шасси 5937 Брянского автозавода. В качестве грузоподъемного средства применили гидравлический кран 4033 Львовского завода автопогрузчиков.

Разработка ТЗМ была выполнена коллективом конструкторов в составе Л.И. Червякова, В.И. Цветкова, Г.В. Ульянова, В.И. Мячина, Н.Г. Журавлева, Д.А. Лернера, М.Я. Зунделович, С.В. Шатхина, М.И. Фердмана и других.

Заводские испытания доработанного комплекса проводились с III квартала 1970 по февраль 1971 года. Комплекс «Оса» испытания выдержал и был принят на вооружение Постановлением СМ СССР от 4 октября 1971 года.

Решением ВПК № 40 от 7 февраля 1973 года была задана модернизация комплекса с размещением на нем шести ракет в транспортно-пусковых контейнерах. Пусковые устройства 9П35М2 и ТЗМ 9Т217БМ2 еще раз претерпели значительные изменения. На две фермы пускового устройства с механизмами электроразъемов и стопорения вместо направляющих балок устанавливались три транспортно-пусковых контейнера с каждой стороны антенного поста.



ТЗМ 9Т217БМ2 перевозила боекомплект из 12 ТПК с ракетами 9М33М2.

Совместные испытания нового образца боевой машины 9А33БМ2 и ТЗМ 9Т217БМ2 в составе ЗРК 9К33М2 («Оса-АК») прошли с сентября 1974 по февраль 1975 года. В 1975 году «Оса-АК» была принята на вооружение. Комплекс «Оса» и его модификации находились на вооружении мотострелковых дивизий в составе зенитного ракетного полка.

ЗРК «Оса» поставлялся СССР в 25 страны мира, в том числе в страны Варшавского договора, а также в Сирию, Ирак и Индию. Первое боевое применение комплекса состоялось в Ливане в начале 1980-х годов.

Зенитный ракетный комплекс «Тор»

Проектирование ЗРК «Тор» было начато в соответствии с Постановлением СМ СССР от 4 февраля 1975 года. Головным разработчиком комплекса назначили НИЭМИ (генеральный конструктор В.П. Ефремов), разработку боевой машины 9А330 также поручили НИЭМИ (главный конструктор И.М. Дризе). Ракету разрабатывало МКБ «Факел» (генеральный конструктор П.Д. Грушин).

ГКБКМ было поручено разработать пусковое устройство 9П321 боевой машины, транспортно-заряжающую машину 9Т231 и комплект технологического оборудования 9Ф113. Техническое руководство разработкой осуществлялось в качестве заместителя главного конструктора.

Особенностью ракеты 9М330 ЗРК «Тор» была установка порохового катапультирующего устройства на внешней поверхности корпуса.

Пусковое устройство 9П321 с направляющими и механизмами электроразъемов и закрепления ракет с катапультой размещалось внутри антенного поста. На пусковом устройстве размещалось восемь ракет в два ряда по четыре ракеты в каждом. Заряжание ракет в пусковое устройство производилось с помощью транспортно-заряжающей машины.

При старте ракета выбрасывалась вертикально катапультой, склонялась на заданный угол в плоскость стрельбы, после чего запускался двигатель ракеты.

Пусковое устройство разработал коллектив конструкторов: И.И. Воронин, Ю.С. Селиванов, А.В. Найданов, О.В. Петухов, В.И. Стилик, О.В. Шашков, М.Л. Рашковский и другие.

Очень трудной оказалась задача загрузки ракет в пусковое устройство. Ракеты перевозились в транспортных контейнерах, каждая в горизонтальном положении, при этом межосевые расстояния между ракетами в транспортных контейнерах и в пусковом устройстве не совпадали. Грузоподъемное устройство должно было захватить траверсой четыре транспортных контейнера с



П.Д. Грушин



ракетами, поднять их, перевести из горизонтального в вертикальное положение, поставить в два ловителя на крыше антенного поста над пусковым устройством и грузоподъемным устройством совместить плоскости направляющих транспортных контейнеров и направляющих ПУ. Далее механизм поперечного перемещения совмещает ось заряжаемой ракеты с осью направляющей ПУ и опускает ракету в шахту ПУ. Такая же операция поперечного перемещения контейнеров с ракетой проделывается с оставшимися ракетами, после чего пустые контейнеры снимаются с БМ, переводятся в горизонтальное положение, переносятся и укладываются на ТМ или грунтовые ложементы. Затем описанные выше операции выполняются со вторым блоком из четырех контейнеров с ракетами. Все это делается на высоте четырех метров при практическом отсутствии площадок обслуживания на БМ.

Задача заряжания ПУ 9П321 была решена в транспортно-заряжающей машине 9Т321. Это первая разработанная предприятием и принятая на вооружение ТЗМ с жесткой стыковкой ракет при заряжании.

Коллектив конструкторов (В.П. Дьячков, П.И. Домрачев, Г.В. Ульянов, Н.Г. Журавлев, В.В. Чуфаров, Д.А. Лернер и другие) блестяще справился с поставленной задачей, обеспечив заряжание БМ полным комплектом ракет не более чем за 18 минут.

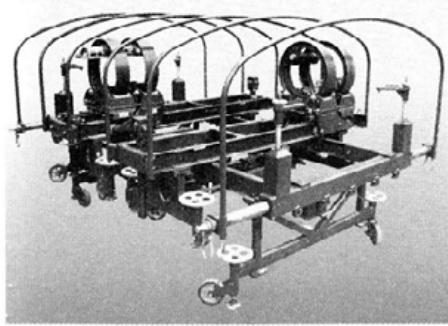
В качестве базы для ТЗМ использовалось шасси «Урал-4320», в качестве грузоподъемного агрегата — кран 9Т322 Львовского ГСКБ автопогрузчиков.

Совместные испытания комплекса «Тор» прошли с декабря 1983 по декабрь 1984 года на Эмбенском полигоне.

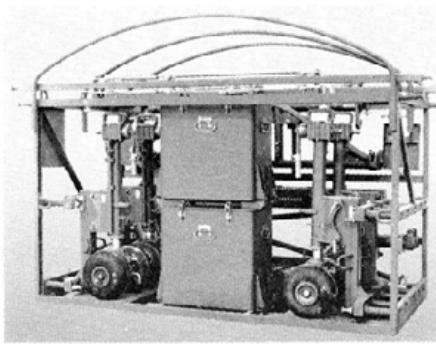
Постановлением СМ СССР от 13 марта 1986 года ЗРК 9К331 «Тор» был принят на вооружение ПВО Сухопутных войск.



Боевая машина 9А331



Комплект технологического оборудования 9Ф117



Комплект такелажного оборудования 9Ф116



Модернизация ЗРК «Тор» началась сразу же после принятия его на вооружение. Модернизированный комплекс получил название «Тор-М1» (9К331). В комплексе «Тор-М1» вместо пускового устройства был применен четырехместный транспортно-пусковой контейнер 9Я281 для ракет 9М331 или 9М330. ТПК и ракеты вместе образуют ракетный модуль 9М334. В боевой машине 9А331 размещено два таких модуля.

Для заряжания БМ9А331 ракетными модулями ГКБ КМ разработал транспортно-заряжающую машину 9Т244, а для доставки ракетных модулей и их обслуживания — транспортную машину 9Т245 и комплекты такелажного технологического оборудования 9Ф116 и 9Ф117, 9Ф117-1.

Транспортно-заряжающая машина 9Т244 разработана на базе шасси Урал-4320. В качестве грузоподъемного агрегата использовался гидрокран МКС 4032. ТЗМ перевозит два ракетных модуля. В отличие от ТЗМ 9Т231 ракетный модуль с загрузочным устройством переносится и устанавливается на БМ 9А331 в горизонтальном положении, после чего кран отсоединяется от загрузочного устройства и отводится в сторону. Далее загрузочное устройство переводит ракетный модуль в вертикальное положение и опускает его в шахту БМ. После этого загрузочное устройство переводится в горизонтальное положение, берется краном и устанавливается на второй ракетный модуль. Загрузка второго модуля производится так же, как описано выше. Загрузка ракетных модулей в БМ может производиться модулями, расположенными и на ТЗМ, и на ТМ.

Разработка ТЗМ и ТМ была выполнена коллективом конструкторов в составе: В.Н. Дьячков, Г.В. Ульянов, В.И. Мячин, И.Р. Савин, В.Д. Пинягин, Б.И. Заварницын, С.Б. Зиновьев, Л.В. Прохоров, В.Г. Капустин, А.С. Дресвянкин и другие.

Комплект такелажного оборудования 9Ф116 применяется для проведения погрузочно-разгрузочных работ с модулями 9М334.

Комплект технологического оборудования 9Ф117 применяется для обеспечения контроля ракет с помощью АКИПС.

Комплекты 9Ф116 и 9Ф117 разработаны коллективом конструкторов в составе: Ю.Е. Богданов, В.И. Белых, Р.Г. Биктимиров, В.К. Солдилов, В.И. Стреков, А.З. Скворцов и другие.

Государственные испытания ЗРК «Тор-М1» проводились с марта по декабрь 1989 года на Эмбенском полигоне. На вооружение комплекс был принят в 1991 году.



Транспортная машина 9Т245



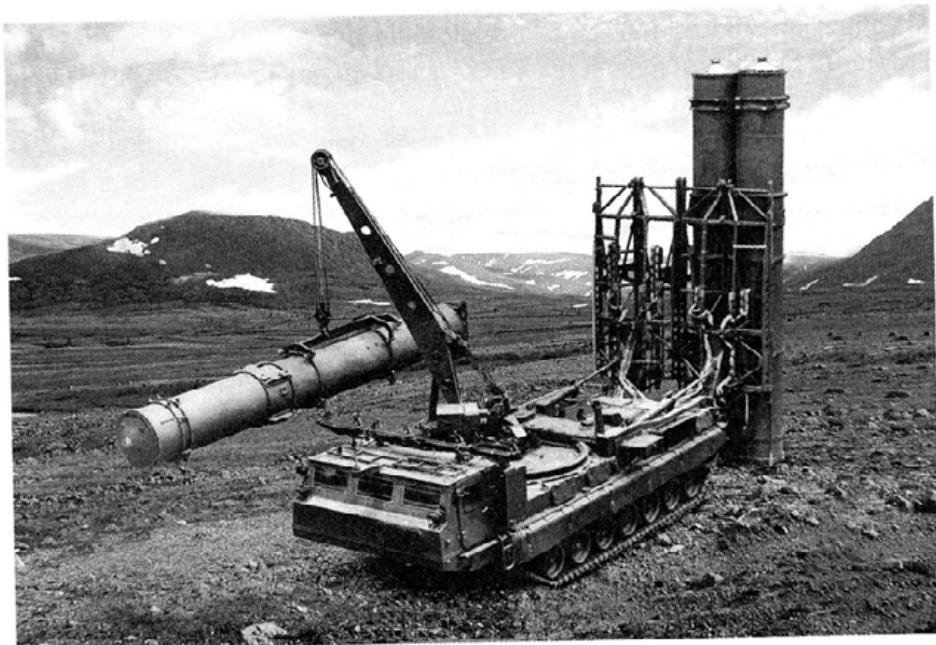
Зенитный ракетный комплекс С-300В

Разработка армейского ЗРК С-300В началась в соответствии с Постановлением СМ СССР от 25 мая 1969 года. Новый ЗРК предназначался для борьбы с самолетами, вертолетами, крылатыми ракетами и всеми тогдашними дивизионными и армейскими баллистическими ракетами армии США.

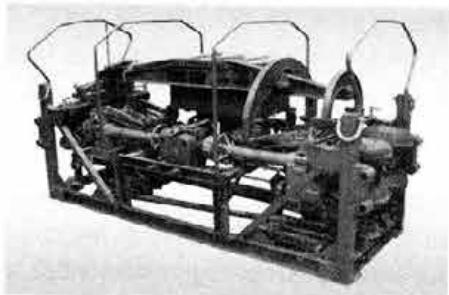
Головным разработчиком комплекса был назначен НИЭМИ (генеральный конструктор В.П. Ефремов), разработчиком ракеты двух типов 9М83 и 9М82 и пусковых установок 9А83 и 9А82 — СМКБ «Новатор» (главный конструктор Л.В. Люльев).

ГКБ КМ поручили разработку транспортно-пусковых контейнеров 9Я240 и 9Я238, артиллерийских частей и приводов пусковых устройств 9П36, 9П517, 9П314, 9П313, пуско-заряжающих установок 9А85 и 9А84, транспортной машины 9Т82 и КТО 9Т325. Техническое руководство разработкой осуществлял заместитель главного конструктора С.А. Аксельрод, позднее В.С. Евтушенко.

Разработка артиллерийских частей 9П36, 9П517, 9П314, 9П313, пусковых и пуско-заряжающих установок 9А83 и 9А82, 9А85 и 9А84, гидравлических приводов велась в П-12 (начальник отдела И.И. Воронин, впоследствии Ю.С. Селиванов), ТПК 9Я240 и 9Я238, ПУ 9А85 и 9А84 — в П-11 (начальник отдела Д.С. Мухин, впоследствии В.Ф. Серков-Холмский, М.Л. Боровков), ТМ 9Т82 — в П-16 (начальник отдела В.Н. Дьячков), комплекта технологического оборудования 9Т325 — в П-13 (начальник отдела И.Д. Тыцкий, впоследствии Ю.Е. Богданов), узлов электроавтоматики — в П-14 (начальник отдела В.Д. Бреев).



Пуско-заряжающая установка 9А85 в процессе загрузки



Комплект такелажного оборудования 9T325

институтом авиационных материалов (ВИАМ) и Национальным институтом авиационных технологий (НИАТ) после проведения исследовательских и экспериментальных работ.

Следует отметить как оригинальную конструкцию механизма опускания ТПК на грунт и обеспечения свободного перемещения ТПК относительно направляющей балки при старте ракеты, так и устройство, позволяющее вписать ПУ и ПЗУ в требуемые габариты при транспортировке их железнодорожным транспортом.

При разработке ТПК 9Я240 и 9Я238 проводились многочисленные исследования взаимодействия ТПК с грунтом при старте ракеты, подтверждения правильности выбора конфигурации днища и его прочности на различных грунтах, по выбору материала, способу получения заготовок обечаек, технологии сварки и мехобработки ТПК. Также проводились эксперименты по отработке механизма открывания передней крышки ТПК и замков перед стартом ракеты.

При разработке ПЗУ было предложено оригинальное решение конструкции кранового устройства 9T317 для заряжания ПУ и самозагрузки ПЗУ. Крановая установка размещена под стрелами артиллерийских частей, и можно устанавливать стрелы крана у левого или правого борта в зависимости от того, какая стрела артиллерийских частей переводится в вертикальное положение. Заряжение ПУ производится ТПК, расположенным как на ТМ, так и на ПЗУ, и с грунта.



Транспортная машина 9T82 с ТПК 9Я240

В процессе разработки 9П36, 9П517, 9П314, 9П313 для выполнения всех требований технического задания выявилась острая необходимость применения высокопрочных термообработанных сталей, которые до этого на предприятии и заводах Уральского региона не использовались. Выбор марок материалов и технологии изготовления заготовок деталей и сварных узлов был осуществлен совместно со Всесоюзным



Транспортная машина 9Т82 представляет собой автопоезд, состоящий из тягача КрАЗ-260 и доработанного полуприцепа МАЗ-938, и может перевозить один ТПК 9Я238 или два ТПК 9Я240 с ракетами 9М82 и 9М83 соответственно.

Разработка перечисленных средств ЗРК С-300В была выполнена коллективом конструкторов, технологов и испытателей в составе А.В Найданова, Б.М. Дергаева, А.К. Печериченко, А.А. Веденникова, В.И. Гришина, Ю.С. Селиванова, Г.Д. Березина, М.К. Козырева, А.Е. Филатова, Э.А. Мезенцева, В.С. Иванова, А.М. Бальберта, В.Я. Быкова, Э.А. Моисеевой, Л.В. Безрученковой, А.М. Володарского, Г.И. Малафеева, И.П. Грушиной, В.М. Суханова, С.А. Иванова, Б.Г. Рыбкина, А.И. Гаврилова, Ф.Х. Хасанова, И.Я. Бологова, Ю.Ф. Черных, С.В. Шатхина, И.М. Проткина, С.М. Израильского, В.Л. Норова, Н.А. Мошникова, В.С. Ляховкина, Д.Л. Ловцовой, Э.М. Карпучека, Б.Б. Мельникова, В.П. Баранова, В.К. Трифонова, В.И. Нелипы, Е.А. Дзбановского, Г.А. Митрюкова, В.Л. Ризнячка, В.А. Ермолаева, А.П. Гузева, В.А. Кузина и других.

Комплекс С-300В создавался в два этапа. Созданный на первом этапе вариант предназначался для борьбы с аэродинамическими целями и ракетами типа «Онест Джон». В его состав входили ракета 9М83, пусковая установка 9А83 и пуско-заряжающая установка 9А85. Совместные испытания первый вариант прошел в 1980–1981 годах на Эмбенском полигоне и в 1983 году был принят на вооружение Сухопутных войск.

Второй вариант системы С-300В, включавший в себя средства борьбы с ракетами «Першинг-1», прошел совместные испытания в 1985–1986 годах. В 1988 году система С-300В в полном составе была принята на вооружение.

Серийное производство ракет 9А83 и 9А82, ТПК 9Я240 и 9Я238, ПУ 9А83 и 9А84, ПЗУ 9А85 и 9А84 было организовано на машзаводе им. М.И. Калинина, а ТМ 9Т82 и КТО 9Т325 изготавливало ОАО «НПП «Старт». Впоследствии ТМ 9Т82 перевели на автопоезд российского производства в составе тягача Урал-544301 и полуприцепа ЧМЗАП-93867, при этом перевозимый боекомплект ракет в ТПК был увеличен в два раза (два ТПК 9Я238 или четыре ТПК 9Я240).

Зенитный ракетный комплекс С-300П и С-300Ф

ЗРК С-300П и С-300Ф создавались как противосамолетные системы ПВО страны и ВМФ. Разработка их началась в соответствии с Постановлением СМ СССР от 25 мая 1969 года. Головным разработчиком С-300П было назначено НПО «Алмаз» (генеральный конструктор Б.В. Бункин), а С-300Ф — НИИ «Альтаир» (главный конструктор В.А. Букатов), разработчиком унифицированной ракеты для ЗРК С-300П — МКБ «Факел» (генеральный конструктор П.Д. Грушин).

ГКБ КМ была поручена разработка средств технической эксплуатации ракет 82Цб.

В состав 82Цб (в дальнейшем 82ЦбМ) входят заряжающая машина 5Т99 (модернизированному варианту впоследствии присвоили индекс 22Т6),



В.Г. Светлов

транспортная машина 5Т58 (в дальнейшем 5Т58-2), пакет 5П32, траверсы 5П33, 5П34, 5Т96 и комплект оборудования 12У6 (в дальнейшем 48У6). Техническое руководство разработкой было возложено на заместителя главного конструктора Л.Н. Струина.

Разработка заряжающей машины 5Т99 проводилась КБ Новокраматорского завода тяжелого машиностроения по ТЗ нашего предприятия, а КБ завода «Горизонт» разработало документацию на подкатные домкраты 11У6, входящие в комплект 12У6. Транспортная машина 5Т58 разрабатывалась в П-16 (начальник отдела В.А. Дьячков), комплект оборудования 12У6, пакет 5П32, траверсы 5П33 и 5П34 —

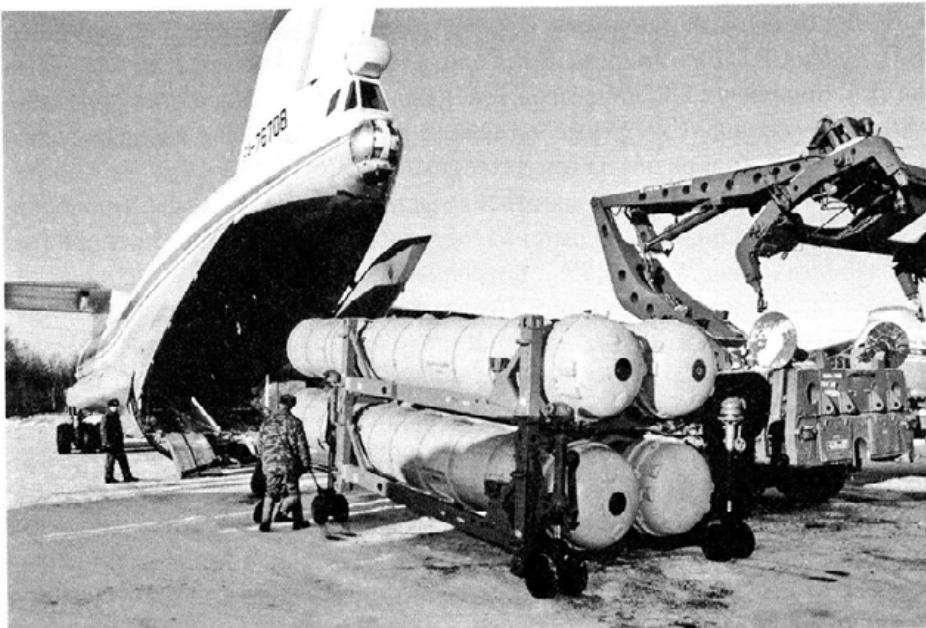
в П-13 (начальник отдела Н.Д. Тыцкий), траверс 5Т96 — в П-11 (начальник отдела М.Л. Боровков).

Большой вклад в разработку средств 82Цб внесли В.А. Степанчиков, В.Н. Логиновский, В.Г. Виноградов, Ф.П. Двойников, А.М. Володарский, В.М. Суханов, Л.С. Ершов, С.В. Шатхин, И.М. Пруткин, Л.Л. Вахромеева, А.И. Казанцев, Е.А. Попова, Г.К. Шешин, С.П. Коротков и другие.

Первый серийный вариант многоканального зенитного ракетного комплекса С-300П был принят на вооружение войск ПВО в 1978 году. Серийное производство средств технической эксплуатации развернулось на заводах Минстройдормаша и Минтяжмаша. Вскоре выяснилось, что завод «Дормаш»



Командующий ПВО округа в музее. 2008 г.



Закатка контейнеров в самолет

(г. Орел) не может обеспечить поставку пакетов 5П32 в необходимом количестве. А конструкция ракет 5В55 позволяла производить поставку ракет в войска с завода-изготовителя только в пакетах 5П32.

Чиновники 2-го Главного управления МАП решили, что завод «Дормаш» не справляется с заданием из-за излишне усложненной конструкции пакета 5П32, и обязали ГКБ КМ разработать упрощенную конструкцию в виде сборно-разборных стеллажей. Такую конструкцию разработали, изготовили опытный образец, и на Балхашском полигоне были проведены сравнительные испытания, показавшие, что стеллаж не обеспечивает выполнения всех требований к пакету. После чего для изготовления пакетов дополнительно привлекли Юргинский машзавод, который серьезно подошел к подготовке и оснащению производства и вскоре довел выпуск пакетов до 500 штук в месяц.

В период обвала госзаказа заводы прекратили выпуск средств 82Цб, поэтому, когда готовился к подписанию первый контракт на экспортную поставку ЗРК С-300ПМУ1, руководство «Старта» приняло важное решение: с учетом высокого спроса на ЗРК на внешнем рынке организовать производство средств 82ЦбМ на своей производственной базе.

Анализ полученной конструкторской документации показал, что за время вынужденного перерыва многие комплектующие изделия были сняты с производства, а часть комплектующих, в том числе базовое шасси, производились в странах ближнего зарубежья, но изготовление их тоже практически приостановилось.

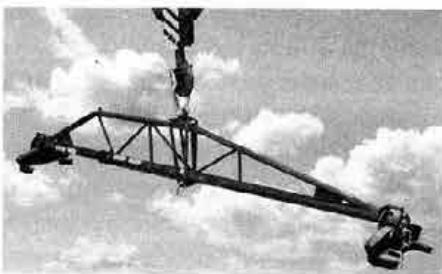
В короткий срок коллектив конструкторов и технологов в составе И.И. Воронина, В.Н. Дьячкова, Ю.Е. Богданова, Г.И. Малафеева, Н.Г. Журавлева,



С.П. Дорохова, Е.И. Замуруева, В.И. Мячина, В.Д. Пинягина, В.И. Цветкова, В.П. Дулина, Р.Г. Биктимирова, В.К. Солодилова, Л.В. Левчука, Н.Е. Афанасьева, Л.А. Корнейчук, Г.Я. Камышева, В.А. Кузина и других полностью переработал документацию. Импортные материалы и комплектующие изделия были в полном объеме заменены на отечественные.

По этой документации изготовили установочные образцы. Проведенные квалификационные испытания подтвердили готовность предприятия производить средства 82ЦБМ с обеспечением всех заданных технических и эксплуатационных параметров. После утверждения документации межведомственной комиссией ОАО «НПП «Старт» начиная с 2003 года самостоятельно ведет изготовление 82ЦБМ по заказам МО РФ и на экспорт.

Следует отметить, что подготовка предприятия к производству 82ЦБМ была осуществлена в беспрецедентно короткие сроки. Весь объем работ, включая доработку конструкторской документации и технологическую подготовку с разработкой необходимой оснастки, занял шесть–восемь месяцев, тогда как прежде на это уходило не менее двух лет. В этом несомненная заслуга КБ, производства и руководства, обеспечившего слаженную работу всего коллектива.



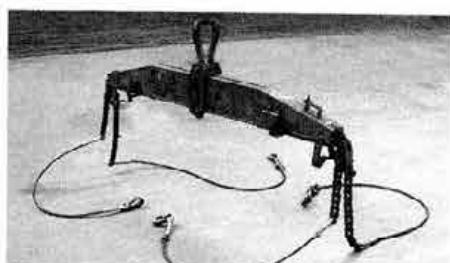
Траверса 5П34 Е2



Траверса 5Т96Е2



Комплект оборудования для закатки 48У6Е2



Траверса 5П33Е2

МОРСКИЕ ПУСКОВЫЕ УСТАНОВКИ

М.Л. Боровков,
ведущий конструктор

3

Глава



Противолодочные пусковые установки

Опыт Великой Отечественной войны выявил малую эффективность корабельного противолодочного оружия. Наибольший урон подводному флоту противника нанесли авиация и минные заграждения. Поэтому после войны большое внимание уделялось ракетному противолодочному вооружению.

Уже второй по счету разработкой нашего предприятия стала корабельная пусковая установка РБУ-2500 системы «Смерч». РБУ представляла собой 16-ствольную палубную установку, наводящуюся и косвенно стабилизированную в горизонтальной и вертикальной плоскостях. Наведение производилось автоматически с помощью гидравлических приводов со скоростью до 30 град/с. Заряжалась установка вручную.

Изготавливаясь РБУ на заводе «Уралмаш», успешно прошла все виды испытаний и в 1956 году была принята на вооружение ВМФ. Комплекс «Смерч» размещался на эскадренных миноносцах и сторожевых кораблях.

В создании и отработке РБУ основное участие принимали М.И. Павлов (руководитель разработки), А.А. Виноградов, В.Г. Виноградов, А.К. Опалева, А.И. Медведев, А.П. Гузев, Г.А. Колпаков.

В 1959–1960 годах была разработана пусковая установка РБУ-6000 комплекса «Смерч-3». Нашему предприятию поручили разработку заряжающего устройства (ЗУ) с гидроприводом. Молодой коллектив КО-1 успешно справился с этой работой. Заряжающее устройство являлось передаточным звеном между ПУ и корабельным погребом, в котором глубинные бомбы РГБ-60 размещались в стеллажах. Бомба специальным подъемником подавалась в трубу ЗУ, после чего трубастыковалась со стволом ПУ, а каретка досыпала бомбу в ствол. Эта операция выполнялась 12 раз, общее время заряжания составляло четыре минуты.

Заряжающее устройство в составе комплекса «Смерч-3» было принято на вооружение в 1961 году. Серийное изготовление ЗУ проводилось на заводе «Уралмаш». Комплекс «Смерч-3» установлен на многих кораблях и до настоящего времени состоит на вооружении ВМФ.

Основные разработчики заряжающего устройства: А.И. Яскин, С.А. Аксельрод, Л.Н. Гнусов, А.М. Хохлов, В.Д. Бреев, М.Л. Боровков, В.А. Маркс,



Оружие «Старт». 60 лет трудовой и боевой славы



Ю.Н. Смирнов, В.Е. Шуваев, В.Ф. Серков-Холмский, В.Н. Моисеев, А.П. Гузев, В.С. Евтушенко, С.Х. Сочивко, А.И. Медведев, В.В. Колесников.

Пусковая установка МС-32 с заряжающим устройством МС-33 и подпиточным устройством МС-195 комплекса «Вихрь»

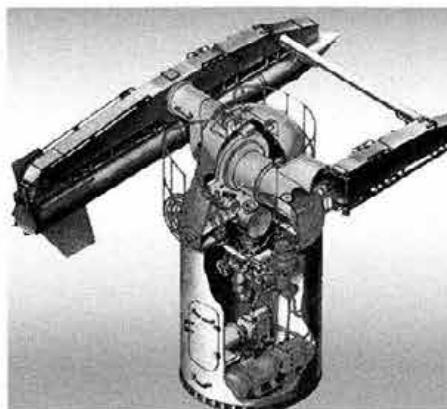
Начало серийного производства американских атомных подводных лодок и особенно подводных лодок с баллистическими ракетами «Полярис А» заставило советское руководство всерьез заняться средствами противолодочной обороны (ПЛО). Постановлением СМ СССР № 3111-463 от 13.10.1960 года предусматривалось создание принципиально новых противолодочных ракетных комплексов для вооружения подводных лодок и надводных кораблей в целях обеспечения эффективного поражения подводных лодок противника на больших дистанциях. В соответствии с этим постановлением и начались работы над ракетным комплексом «Вихрь».

Еще до выхода постановления велись научно-исследовательские работы, включающие отработку ракет, выбор схем пусковой установки и заряжающего устройства, привязку комплекса к кораблю. Для отработки ракетами была создана полигонная ПУ МС-18 с ручным приводом вертикального наведения и заряжанием с помощью крана и навесной траверсы. Вместе с полигонной отработкой в 1958–1960 годах предприятие проводило выбор схем ПУ и ЗУ, в итоге остановившись на схеме ПУ с двумя направляющими и с гидравлическими следящими приводами.

Ракета, используемая в комплексе «Вихрь», имела ядерный заряд, без которого эффективность комплекса была близка нулю. Максимальная дальность полета ракеты — до 24 км, расчетное отклонение при этом составляло ± 1200 м, радиус поражения — 1500 м. Разработчиком ракеты и головным предприятием по комплексу был Московский институт теплотехники Министерства обороны промышленности (МОП).

Пусковая установка МС-32 обеспечивала прием ракет из ЗУ и наведение на цель со скоростями 20 град/с. Заряжающее устройство обеспечивало хранение ракет в подпружиненном положении в двух поворотных барабанах. Под барабанами ЗУ размещалось устройство подпитки МС-195. Устройство представляло собой два стеллажа с четырьмя ракетами в стеллаже.

Изготавливалась ПУ МС-32 на нашем предприятии, а ЗУ МС-33 изго-



Пусковая установка МС-32 комплекса «ВИХРЬ»



тавливали 14 заводов Свердловского совнархоза, в том числе такие гиганты, как «Химмаш», Уралвагонзавод, НИИ автоматики, а также в городах Серов, Реж, Невьянск, Верхняя Тура (Верхнетуринский машзавод был головным предприятием, обеспечившим сборку и испытания ЗУ).

Комплекс «Вихрь» был принят на вооружение в 1968 году и размещен на пяти противолодочных крейсерах проектов 1123 и 1143.

Основные разработчики изделий МС-32, МС-33, МС-195: А.И. Яскин, С.А. Аксельрод, А.М. Хохлов, Л.Н. Гнусов, В.Д. Бреев, В.Н. Моисеев, М.Л. Боровков, В.Г. Зуйков, В.Е. Савченков, В.В. Березин, В.Ф. Серков-Холмский, П.М. Шень, Е.В. Ожегов, Ю.Ф. Черных, В.С. Ляховкин, Э.М. Карпучек, М.Л. Рашковский, В.П. Уляев, А.К. Опалева, Ю.А. Попов, А.П. Гузев, В.В. Колесников, А.И. Гаврилов, В.С. Евтушенко, Н.А. Мошников, А.И. Медведев, В.Г. Баталов, И.Д. Кунис, Г.А. Овсянников, В.К. Князев, В.Г. Виноградов, В.П. Катаев, М.К. Аввакумов, И.П. Сиропятов.

Пусковая установка МС-40 с заряжающим устройством МС-41 комплекса «Пурга»

Комплекс «Пурга» разрабатывался в соответствии с Постановлением СМ СССР № 111-43 от 13.10.1960 года. Головным исполнителем по комплексу назначили ГСКБ-47 (главный конструктор С.С. Бережков) Государственного комитета по оборонной технике.

Нашему предприятию поручили разработку пусковой установки и заряжающего устройства. Пусковая установка МС-40 имела две стрелы, две оси наведения — по горизонту и вертикали — и дополнительное устройство стабилизации ракеты. Наведение и стабилизация ПУ обеспечивались гидравлическими следящими приводами. Заряжающее устройство включало в себя два поворотных барабана. В каждом барабане размещалось по четыре ракеты.

Предприятие успешно справилось с проектными работами, изготовило и испытало ПУ и ЗУ. Но... неудачной оказалась ракета, ее дальность полета составляла всего 5-6 км. Неудачно прошли и испытания ракеты. В декабре 1964 года работы по комплексу были прекращены, однако вместе с тем предприятие приобрело бесценный опыт.

Основные разработчики ПУ и ЗУ: А.И. Яскин, С.А. Аксельрод, С.Х. Сочивко, Е.В. Ожегов, Ю.Ф. Черных, В.Ф. Серков-Холмский, В.П. Уляев, В.Д. Бреев, В.С. Евтушенко, А.П. Гузев, В.В. Колесников, А.И. Гаврилов, В.М. Суханов, М.Л. Боровков, Ю.А. Попов, В.М. Горбунцов, В.Г. Баталов, И.П. Грушицин, Д.С. Мухин.



Пусковая установка с заряжающим устройством МС-82 комплекса «Метель»

В комплексе «Метель» использовалась противолодочная телев управляемая крылатая ракета 84Р с боевой частью — самонаводящейся торпедой. Дальность полета ракеты — до 50 км. В расчетной точке полета торпеда отделялась от ракеты и приводнялась на парашюте в месте нахождения цели. Торпеда имела глубину погружения до 400 м и скорость сближения с целью до 40 узлов.

Пусковое оборудование комплекса «Метель» разрабатывалось по двум направлениям:

- палубная ПУ с четырьмя контейнерами без наведения и с наведением в горизонтальной плоскости;
- ПУ с двумя контейнерами, наведением в горизонтальной и вертикальной плоскостях и заряжающим устройством барабанного типа с 10 ракетами в барабане.

Главным направлением считалось первое. Основную отработку ракеты и корабельного комплекса провели с палубной ПУ. В 1973 году комплекс был принят на вооружение кораблей проектов 1134А и 1134Б.

Вместе с тем в 70-х годах был заложен бронированный крейсер «Киров», для вооружения которого разработали ПУ с подпалубным размещением ракет в заряжающем устройстве.

Пусковую установку выполнили в виде спаренных контейнеров, закрепленных на станке. Гидравлические приводы ПУ обеспечивали ее наведение на цель и установку на углы заряжания и загрузки. Заряжающее устройство представляло собой наклонный барабан с 10 ракетами. Оригинальной получилась схема стабилизации — при повороте барабана ракеты сохраняли положение своих базовых поверхностей. Гидравлические приводы обеспечивали поворот барабана, открывание крышечек ЗУ, фиксирование тракта досылки и досылку ракет в контейнеры на ПУ. Для загрузки боезапаса в ЗУ использовался специальный транспортно-загрузочный контейнер (ТЗК) МС-84 нашей разработки. ТЗК загружал контейнеры ПУ, после чего ракеты перемещались в балки барабана с использованием механизма досылки на ЗУ.

Опытный образец МС-82 изготавливали крупные машиностроительные заводы Дубны, Калуги и Таганрога. Пусковая установка успешно прошла стрельбовые испытания в Судаке. В 1980 году ПУ МС-82 была смонтирована на атомном крейсере «Киров» и в течение многих лет находилась на страже морских рубежей страны. Первый образец оказался единственным.

Основными разработчиками ПУ МС-82 были коллективы конструкторских отделов, расчетчики, технологии,



Макет ПУ МС-82 с заряжающим устройством



отдел эксплуатационной документации. Наибольший вклад в создание изделий МС-82, МС-84 внесли: А.И. Яскин, С.А. Аксельрод, И.И. Воронин, В.Ф. Серков-Холмский, Д.С. Мухин, Ю.С. Селиванов, Г.П. Демин, В.П. Манько, В.Д. Бреев, Н.А. Мошников, М.Л. Боровков, В.Е. Шуваев, А.К. Печериченко, В.М. Суханов, Ю.Ф. Черных, Е.В. Ожегов, Э.М. Карпучек, Г.И. Нагаткин, А.П. Гузев, А.И. Гаврилов, М.Б. Симаков, А.В. Ловцов, В.А. Стратонников, В.С. Лезин, В.Я. Быков, Ю.Я. Хохолков, В.Г. Набатов, В.И. Уляев, И.Я. Болотов, Н.Я. Гончаренко, Ф.Х. Хасанов.

Зенитные пусковые установки

Пусковая установка с заряжающим устройством ЗС-90 комплекса «Ураган» («Штиль»)

Комплекс «Ураган» (более позднее название «Штиль») разрабатывался одновременно с ЗРК «Бук» в соответствии с Постановлением СМ СССР от 13.01.1972 года. Головным предприятием было НПП «Альтаир» (главный конструктор Г.И. Волгин).

Нашему предприятию поручили разработку пусковой установки с заряжающим устройством и средства загрузки ракет на корабль. Основные проектные работы были выполнены в 1975–1978 годах. Предприятие изготовило опытный образец ПУ с ЗУ, обеспечило проведение испытаний и отработки ракет и комплекса в целом на корабле проекта 61 «Проворный».

В комплексе «Ураган» использовались универсальные для сухопутных войск и ВМФ ракеты 9М38, 9М38М1 разработки КБ «Новатор» (главный конструктор Л.В. Люльев).

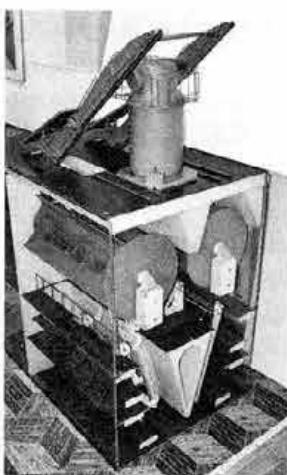
При разработке ПУ и ЗУ родилось множество оригинальных решений, на которые было выдано более 20 авторских свидетельств. К таким решениям можно отнести схему досылки ракеты с программированием скорости досылки, конструкцию досылающей каретки, механизм поворота и стопорения барабана с использованием шнека, механизм защыривания тракта от досылающей цепи.

Пожалуй, самым оригинальным было размещение ракет в двух поясах на барабане. Когда установку показали американцам в Объединенных Арабских Эмиратах, то один заокеанский эксперт сказал следующее (передаю со слов главного конструктора комплекса «Ураган» А.С. Евстигнеева): «Я всех убеждал, что в установке размещено не более 16 ракет. То, что я сегодня увидел, привело меня в изумление — ваши конструкторы сумели разместить в барабане 24 ракеты! Передайте им мои поздравления!».

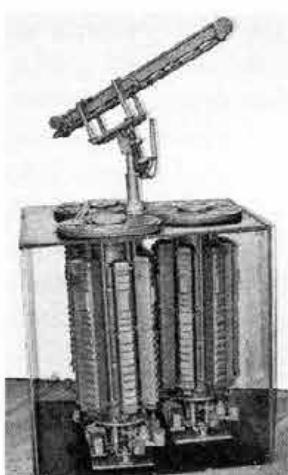
Пусковая установка ЗС-90 состояла из двух основных частей — палубной ПУ и заряжающего устройства. ПУ имела одну направляющую, размещенную на оси между двумя стойками станка. Стрела обеспечивала закрепление ракеты и ее безударный сход при пуске. Интервал пуска — не



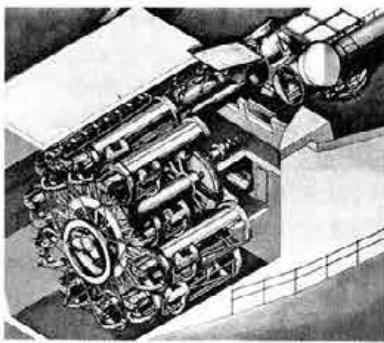
*Макет ПУ ЗС-90
с заряжающим
устройством*



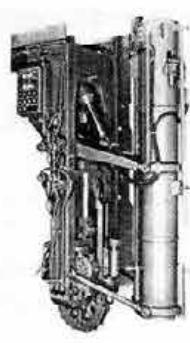
*Макет изделий МС-32,
МС-33, МС-195*



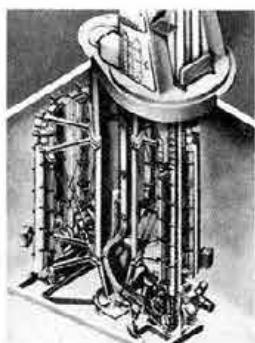
Макет ПУ ЗС95



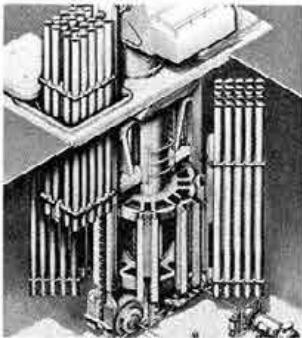
*Заряжающее устройство к
пусковой установке МС-82*



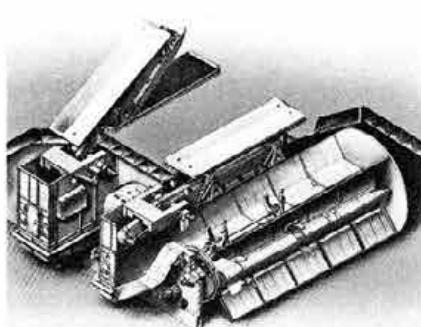
*Заряжающее
устройство
к РБУ-6000*



*Заряжающее
устройство
к ПУ ЗС-90*



*Заряжающее
устройство к ПУ МС-73
комплекса «ГРАД-М»*



*Заряжающее устройство
к ПУ МС-33, ПУ МС-32*



более 12 секунд. В стойках размещались следящие приводы наведения по горизонту и вертикали. Станок имел люк, который вращался вместе с ПУ, что позволяло снимать ракету с наружного и внутреннего поясов барабана.

Заряжающее устройство выполнено в виде барабана с 24 ракетами. Досылка ракет на ПУ выполнялась гидравлическим приводом, включающим в себя редуктор и прибойниковую цепь с кареткой. На ПУ и ЗУ применялось множество электрических и гидравлических блокировок, обеспечивающих последовательность и безопасность выполнения операций.

Для загрузки боезапаса были предусмотрены специальные траверсы и подвижные средства. Загрузка производилась через направляющую, которая специальным механизмом поворачивалась на 180°. Использование амортизаторов на загрузочной траверсе позволяло проводить загрузку ракет при волнении моря до трех баллов.

Комплекс «Ураган» успешно прошел испытания на кораблях и официально был принят на вооружение в 1982 году. Но еще раньше началось серийное изготовление ПУ ЗС-90 в Волгограде на заводе «Баррикады». Часть узлов серийных изделий изготавливала и наше предприятие. К 1992 году комплекс «Ураган» был размещен на 15 эсминцах проекта 956. В 1980—2006 годах — на флотах Индии и Китая.

Заслуги «Старта» были высоко оценены нашим государством: предприятие наградили орденом Трудового Красного Знамени, разработчиков — орденами и медалями.

В создании ПУ ЗС-90 принимали участие практически все конструкторские, производственные и испытательные службы предприятия. Наиболее отличились А.И. Яскин, С.А. Аксельрод, В.Г. Баталов, Е.В. Ожегов, Ю.Ф. Черных, В.Ф. Серков-Холмский, М.Л. Боровков, В.Д. Бреев, Э.М. Карпучек, А.П. Гузев, В.М. Суханов, А.И. Гаврилов, Ф.Х. Хасанов, Е.И. Игонин, Н.А. Мошников, И.Я. Бологов, А.В. Ловцов, Е.И. Крайний, В.А. Ахтиаров.

Пусковая установка ЗС90Э.1 комплекса «Штиль-1»

Понимая необходимость повышения тактико-технических характеристик ЗРК ВМФ, руководство «Старта» в 2000 году выступило с инициативой модернизации пусковой установки ЗС-90 и комплекса в целом с применением принципиально новой схемы обеспечения старта ракет.

Модернизированный комплекс с предлагаемой новой пусковой установкой ЗС90Э.1, в сравнении с комплексом «Ураган», имеет значительные отличия:

- вместо палубной пусковой установки ЗС-90 предложен подпалубный пусковой модуль ЗС90Э.1 на 12 транспортно-пусковых контейнеров вертикального старта ракет. Выброс ракеты из контейнера производится пороховой катапультой с дальнейшим включением двигателя ракеты на высоте, обеспечивающей безопасность надпалубных конструкций;
- увеличена скорострельность комплекса (интервал между пусками) с 12 до 2 секунд, улучшены другие характеристики;



- транспортно-пусковой контейнер с размещенной в нем ракетой не требует обслуживания в течение 10 лет;
- предусмотрена возможность вместо демонтируемой ПУ ЗС90 с боекомплектом из 24 ракет разместить в погребе корабля три модуля на 36 контейнеров с ракетами.

На проведение ОКР оформлены:

- совместное решение Минобороны РФ, Минэкономразвития, Российского агентства по судостроению и Российского авиационно-космического агентства от 04.10.2001 года;
- ТТЗ на ОКР «Разработка модификаций многоканального корабельного зенитного комплекса «Штиль-1»;
- другие организационно-технические документы.

Головным разработчиком комплекса является МНИИРЭ «Альтаир».

Конструкторские службы «Старта» обеспечили разработку документации опытного образца ПУ ЗС9031 и транспортно-пускового контейнера МС-487. Опытный образец ПУ был изготовлен и прошел основные технические проверки. Опытные образцы контейнеров с катапультами поставлены на полигон, прошли автономные бросковые испытания.

На пусковую установку и ТПК получены патенты.

В разработке ПУ ЗС9031 и МС-487 принимали основное участие следующие работники «Старта»: Г.М. Муратшин, И.И. Воронин, В.К. Радько, В.Г. Баталов, А.В. Найданов, Н.А. Мошников, В.Ф. Серков-Холмский, Е.И. Игонин, Ф.Х. Хасанов, Р.В. Истомина, И.М. Макухина, В.М. Суханов, А.А. Москалев, А.А. Козлов, В.А. Наговицына, Э.М. Карпучек, Б.Б. Мельников, Н.Е. Тульцев, Ф.Ф. Рубаненко.



Пусковая установка ЗС-90 на корабле



Пусковая установка ЗС95 комплекса «Кинжал»

Зенитный ракетный комплекс ближней обороны «Кинжал» разрабатывался в соответствии с Постановлением СМ СССР от 04.02.1975 года. Головной разработчик — НПО «Альтаир» (главный конструктор С.А. Фадеев). В комплексе использовалась зенитная ракета 9М330-2, унифицированная с ракетой «Тор» Сухопутных войск. Боевые возможности «Кинжала», по сравнению с существовавшим зенитным комплексом «Оса-М», были увеличены в пять–шесть раз.

Наше предприятие для комплекса «Кинжал» разработало пусковую установку ЗС95, в состав которой входили пусковые модули ЗС95М и средства загрузки. «Старт» успешно выполнил проектные работы составных частей ПУ. Образцы прошли в 1982 году все виды испытаний, включая корабельные, на малом противолодочном корабле проекта 1124.

Серийное изготовление ПУ ЗС95 проводилось на многих заводах Министерства судостроительной промышленности. Головным был судостроительный завод им. А.А. Жданова (Ленинград), обеспечивший сборку и сдачу ПУ, их монтаж на кораблях.

ВМФ принял на вооружение ЗРК «Кинжал» в соответствии с приказом МО СССР от 18.03.89 года. В том же году восемь модулей установили на больших противолодочных кораблях проекта 1155. С 1984 по 1988 год комплекс разместили на двух атомных крейсерах проекта 1144 (современные названия «Адмирал Лазарев» и «Адмирал Нахимов»). В общей сложности на кораблях ВМФ размещено около 60 модулей.

Пусковая установка ЗС95 состоит из двух, трех или четырех пусковых модулей ЗС95М и средств загрузки. Модуль ЗС95М выполнен в виде вертикально расположенного барабана с восемью транспортно-пусковыми контейнерами. Барабан имеет гидравлический привод наведения ракеты по горизонту и механизм закрепления по-походному или при загрузке ракет. Старт ракеты вертикальный, с помощью пороховой катапульты в контейнере. Над барабаном выполнена плита с пусковым люком, закрытым герметизированной крышкой с гидравлическим приводом ее открывания. Плита с помощью шагового механизма поворачивается относительно барабана, подводя пусковой люк под очередную ракету. В состав модуля входят механизм стыковки электроразъема с ракетой и система блокировки, позволяющая проводить пуск ракеты только при открытой крышке и при подаче сигнала из системы управления стрельбой.



Корабельная пусковая установка ЗС-95 комплекса «КИНЖАЛ» на корабле



Средства загрузки позволяли проводить загрузку ракет в барабаны модуля при волнении моря до трех баллов. Средства включали в себя траверсус с амортизаторами, кантователь и тележку. Конструкция тележки обеспечивала прием ракеты в контейнере с канатной дороги, а также крановую погрузку.

В создании ПУ ЗС95 участвовал большой коллектив предприятия, включая все основные службы. Весомый вклад внесли А.И. Яскин, С.А. Аксельрод, В.Ф. Серков-Холмский, В.П. Курбатов, В.Д. Бреев, М.Л. Боровков, Н.А. Мошников, Э.М. Карпучек, Ф.Х. Хасанов, Г.И. Нагаткин, В.Е. Савченков, В.М. Овинов, А.В. Ловцов, А.П. Гузев, В.М. Суханов, А.И. Гаврилов, И.Я. Бологов, И.П. Грушицин.

Пусковые установки залпового огня

В первые послевоенные годы ВМФ использовал на кораблях в основном армейские НУРС с ручными приводами наведения и ручным заряжанием. Выполнять стрельбу из них можно было на тихой воде и со стоящего корабля. Но уже в конце 1950 – начале 1960-х морские пусковые установки получили самостоятельное развитие. К числу таких ПУ относятся установки комплексов «Град-М» и «Огонь» нашей разработки.

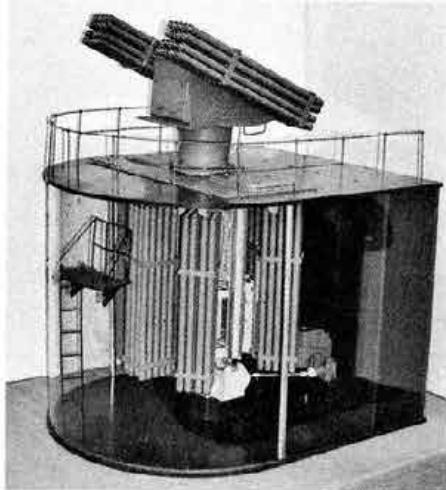
Пусковая установка с заряжающим устройством МС-73 комплекса «Град-М»

К началу 1960-х годов появился сухопутный комплекс «Град» с реактивным осколочно-фугасным снарядом М21-ОФ.

В январе 1966 года главком ВМФ утвердил тактико-техническое задание на разработку морского комплекса для стрельбы снарядами М21-ОФ. Однако первые проработки и конструктивные поиски начались уже в 1965 году. Конструкторские службы успешно выполнили и защитили эскизный проект, а в 1966 году закончили разработку рабочих чертежей.

Изготовление двух опытных образцов поручили Пермскому машзаводу (палубная ПУ, пакеты) и волгоградскому заводу «Баррикады». Пермский машзавод как головное предприятие обеспечил сборку и стендовую отработку двух образцов, полигонные испытания, монтаж и испытания одного из образцов на корабле. Второй образец после полигонных испытаний прошел ресурсные испытания на нашем предприятии.

Корабельные испытания комплекса «Град-М» проводились на Бал-



Макет ПУ МС-73



тийском море в марте–мае 1972 года на большом десантном корабле проекта 1171. Испытания в целом прошли успешно, и с 1972 года началось серийное изготовление ПУ МС-73. Головным заводом-изготовителем определили завод «Большевик», а Пермский машзавод поставлял стрельбовые пакеты.

Комплекс «Град-М» был размещен на большом количестве кораблей всех флотов, а также на кораблях ГДР, Польши и Болгарии.

В комплексе «Град-М» применен осколочно-фугасный снаряд М21-0Ф калибра 122 мм, дальностью полета до 20 км. Комплекс предназначен для подавления сопротивления противника при высадке десанта и размещается на десантных кораблях ВМФ отечественной и зарубежной поставки.

Пусковая установка МС-73 состоит из трех основных агрегатов — собственно пусковой установки, рамы и заряжающего устройства. ПУ башенного типа с двумя стрелами для приема пакетов с пусковыми трубами. В башне размещены гидравлические следящие приводы ВН и ГН, механизм стопорения ПУ по-походному, узлы и детали электрооборудования. ПУ обеспечивает стрельбу с темпом 0,5 секунды.

ПУ закреплена на раме, имеющей пусковые люки с крышками и гидравлическими механизмами их открывания. Снаряды размещены в пусковых трубах, которые увязаны в пакет. В походном положении пакеты со снарядами хранятся в барабане ЗУ, при боевом использовании попарно подаются на ПУ. На барабане закреплено восемь пакетов. Гидравлические и электрические механизмы ЗУ обеспечивают поворот и защыривание барабана, а также досылку пакетов на ПУ. Время досылки — не более 30 секунд.

Загрузка снарядов в ЗУ обеспечивается вручную, с верхней палубы. При этом пакеты подаются на ПУ и после загрузки снарядами опускаются в барабан ЗУ.

Разрабатывали ПУ основные проектные службы предприятия. Наибольший вклад в создание ПУ внесли: А.И. Яскин, С.А. Аксельрод, И.И. Воронин, Н.Н. Бегильдеев, С.Х. Сочивко, В.Д. Бреев, Д.С. Мухин, В.Ф. Серков-Холмский, М.Л. Боровков, Е.В. Ожегов, Ю.Ф. Черных, В.М. Суханов, А.П. Гузев, Э.М. Карпучек, Н.А. Мошников, Ф.Х. Хасанов, В.Н. Моисеев, Г.И. Нагаткин, А.И. Гаврилов, И.Я. Бологов, А.В. Ловцов, А.С. Дресвянкин, В.П. Уляев, В.С. Ляховкин, В.Е. Савченков, В.А. Норов, В.Г. Набатов, И.И. Секуло.

Пусковая установка МС-73П

Одновременно с ПУ МС-73 разработали палубную ПУ МС-73П без заряжающего устройства. Установка отличалась от ПУ МС-73 тем, что на ней вместо стрел были закреплены два пакета с пусковыми трубами. В остальном конструкция не отличалась от МС-73. ПУ МС-73П тоже была принята на вооружение, но не изготавливалась серийно. Основные разработчики ПУ МС-73П — те же, что и для ПУ МС-73.

Пусковая установка с заряжающим устройством МС-73М

В 1988–1989 годах по заданию ВМФ предприятие «Старт» разработало конструкторскую документацию ПУ МС-73М для реактивного снаряда «Прима»,



испытанного в Сухопутных войсках. На ПУ МС-73М установили более мощные приводы наведения и по требованию заказчика ввели узлы крепления пакетов в ЗУ по-штормовому. В остальном конструкция не отличалась от ПУ МС-73.

ПУ МС-73М не изготавливалась.

Разработка ПУ МС-73М выполнялась практически тем же коллективом, что и для ПУ МС-73, но уже под руководством нового главного конструктора Г.М. Муратшина.

Пусковая установка МС-227 комплекса «Огонь»

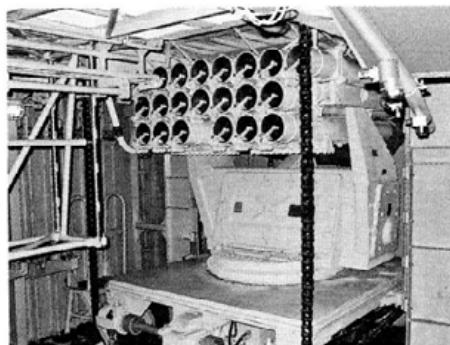
Комплекс «Огонь» разрабатывался в соответствии с Постановлением СМ СССР от 13 октября 1971 года. Он предназначался для вооружения быстроходных десантных кораблей на воздушной подушке и на подводных крыльях. Это наложило отпечаток на конструкцию ПУ — в походном положении она скрывается под палубой, не оказывая влияния на аэродинамику корабля.

В комплексе «Огонь» используются осколочно-фугасные снаряды М-140Ф, ОФ-15 и зажигательные ЗЖС-45 калибра 140 мм. Дальность полета снарядов — 10 км.

Пусковая установка МС-227 имела пакет с 22 пусковыми трубами. Наведение на цель обеспечивалось электрическими следящими приводами со скоростями наведения до 15 град./с по вертикали и до 25 град./с по горизонту. Темп стрельбы ПУ составлял 0,2 с. В походном положении ПУ опускалась цепным подъемником, при этом проем в палубе закрывался крышкой, закрепленной над пакетом. В боевом положении герметизация проема обеспечивалась резиновым уплотнением на основании ПУ. Время подъема ПУ из походного положения в боевое составляло не более 50 с. В подпалубном помещении есть возможность для размещения дополнительного боезапаса, загрузка которого могла прово-



ПУ МС-227 на десантном корабле



*Пусковая установка МС-227
в походном положении*

диться в подпалубном положении ПУ с использованием ручного подавателя. Загрузка средств в пусковые трубы могла производиться также с палубы при верхнем положении ПУ.

ПУ МС-227 успешно прошла все виды испытаний, включая полигонные и корабельные в составе комплекса. Корабельные испытания проводились на ракетном катере «АК-16» в районе Феодосийского залива. Серийные образцы изготавливались на заводе «Молмашстрой» (г. Долматово).

Основные разработчики ПУ МС-227: А.И. Яскин, С.А. Аксельрод, В.Ф. Серков-Холмский, В.Д. Бреев, Ю.Я. Хохолков, А.Д. Корнейчук, Э.М. Карпучек, М.Л. Боровков, Ф.Х. Хасанов, В.М. Суханов, А.И. Гаврилов, Н.А. Мошников, В.П. Манько, А.П. Гузев, И.Я. Бологов.

Палубная пусковая установка МС-227П

Одновременно с основным вариантом ПУ МС-227 был разработан палубный вариант ПУ МС-227П, без опускания ПУ в подпалубное положение.

ПУ закреплялась на корабельном фундаменте и не имела крышки над пакетом. Помимо этого ее конструкция, кроме конструкции токоперехода, не отличалась от ПУ по основному варианту.

Основные разработчики ПУ МС-227П — те же, что и для ПУ МС-227.

Противокорабельные пусковые установки

Транспортно-пусковой контейнер ЗС-34 (ЗС-34Э) комплексов «Уран» и «Бал»

Транспортно-пусковой контейнер (ТПК) ЗС-34 предназначен для хранения, транспортирования и пуска противокорабельной крылатой ракеты Х-35. Ракета имеет дальность полета до 130 км, скорость полета 300 м/с. Малая высота полета (3–5 м) значительно усложняет ее перехват. Ракета снабжена стартовым твердотопливным ускорителем, обеспечивающим ее полет на 2 км, и маршевым турбореактивным двигателем на жидком топливе.

Разработка комплекса «Уран» началась еще в конце 70-х годов. В 1980 году разработчики ракеты приняли решение о размещении ракеты в транспортно-пусковом контейнере, после чего «Старт» подключили к разработке данного ТПК и КНО.

Наше предприятие очень быстро разработало и защитило эскизный проект, успешно провело экспериментальные и автономные проверки, в 1984 году разработало рабочий проект и в 1985 году поставило на предварительные



ПУ комплекса «Бал»

В 2007 году в соответствии с приказом Министерства обороны РФ № 015 от 14.03.2007 года комплекс «Уран» был принят на вооружение ВМФ. Но еще раньше, с 2003 года, серийные ТПК экспортного исполнения ЗС-34Э в составе комплекса стали поставляться на корабли зарубежных государств. Поставка ТПК на этапе ОКР проводилась нашим предприятием и рядом предприятий Санкт-Петербурга. В конце 1990-х годов к изготовлению ТПК подключили таганрогский завод «Красный гидропресс», который и стал основным изготовителем серийных ТПК ЗС-34 и ЗС-34Э.

Контеинер выполнен в виде цилиндра с силовыми шпангоутами. С торцов цилиндр закрыт крышками, которые закреплены на цилиндре пироболтами и открываются с помощью торсионов. Ракета в ТПК закреплена на направляющей, снабженной необходимыми системами, обеспечивающими пуск ракеты и связь с корабельной системой управления огнем.

Контеинеры имеют наружные узлы, позволяющие скреплять ТПК в блоки из двух–восьми штук. Блок из четырех ТПК устанавливается на корабельную пусковую установку и соединяется с корабельными кабелями. ПУ обеспечивает пуск ракет с интервалом 2 с. Контеинер применяется по назначению один раз, после пуска ракеты требуется его заводское восстановление. Срок хранения ракеты в ТПК — до восьми лет.

В начале 90-х годов началась разработка берегового комплекса «Бал», в котором использовалась та же ракета Х-35 в ТПК ЗС-34. В составе этого комплекса ТПК успешно прошел предварительные и государственные испытания, после чего был принят на вооружение ВМФ в 2008 году.

Основные разработчики ТПК ЗС-34 (ЗС-34Э): Г.М. Муратшин, С.А. Аксельрод, В.Ф. Серков-Холмский, И.И. Воронин, М.Л. Боровков, В.В. Березин, В.Г. Баталов, В.М. Суханов, И.Я. Боллогов, С.А. Иванов, Н.А. Мошников, А.П. Гузев, Г.И. Нагаткин, В.К. Радько, А.И. Гаврилов, В.Г. Набатов.

испытания комплекса пять опытных образцов.

Почти 15 лет с перерывами продолжались эти испытания! Главные проблемы в это перестроенное время возникали из-за финансовых затруднений, а также сложностей с организацией и выполнением работ на полигоне под Феодосией. Все же предварительные испытания завершились, а в 2003 году закончились и государственные испытания.



ПУ противокорабельного комплекса «Уран»

СИСТЕМЫ ЗАЛПОВОГО ОГНЯ

60
лет

СТАРТ В БУДУЩЕЕ



Боевая машина BM-14-17 РСЗО М-14

Боевая машина BM-21 РСЗО "Град"



Боевая машина 9П125 РСЗО "Град-В"

Боевая машина 9П138 РСЗО "Град-1"



Боевая машина 9П139 РСЗО "Град-1"

Боевая машина 9А51 РСЗО "Прима"

МОРСКИЕ КОРАБЕЛЬНЫЕ ПУСКОВЫЕ УСТАНОВКИ

60 лет

СТАРТ В БУДУЩЕЕ



Реактивная бомбометная
установка РБУ-2500



Пусковая установка
противолодочного комплекса "Метель"



Пусковая установка МС-73
РСЗО "Град-М"



Пусковая установка МС-227
комплекса "Огонь"



Пусковая установка ЗС-90
ЗРК "Ураган"

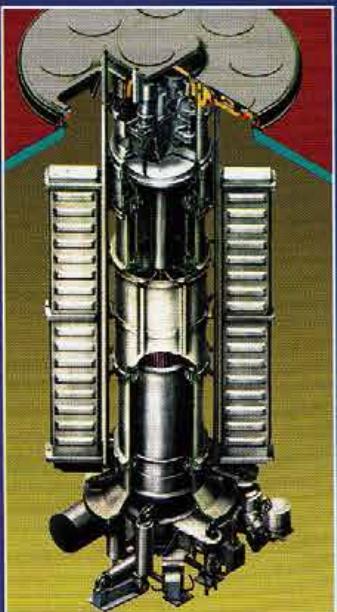


Пусковая установка
вертикального старта "Штиль-13"

МОРСКИЕ И СУХОПУТНЫЕ ПУСКОВЫЕ УСТАНОВКИ

60 лет

СТАРТ В БУДУЩЕЕ



Корабельная пусковая
установка 3С-95 ЗРК
“Кинжал”



Транспортно-пусковой контейнер
3С-34 комплекса “Уран”



Пусковая установка 2П25
ЗРК “Куб”



Транспортно-заряжающая
машина 2Т7 ЗРК “Куб”



Транспортно-заряжающая
машина 2Т6 ЗРК “Круг”

60
лет

СТАРТ В БУДУЩЕЕ



ЗЕНИТНЫЕ РАКЕТНЫЕ КОМПЛЕКСЫ



Боевая машина ЗРК "Оса-А"



Боевая машина ЗРК "Оса-АК"



Транспортно-заряжающая машина
9T217 BM2 ЗРК "Оса-АК"



Транспортная машина 9T25 ЗРК "Круг"



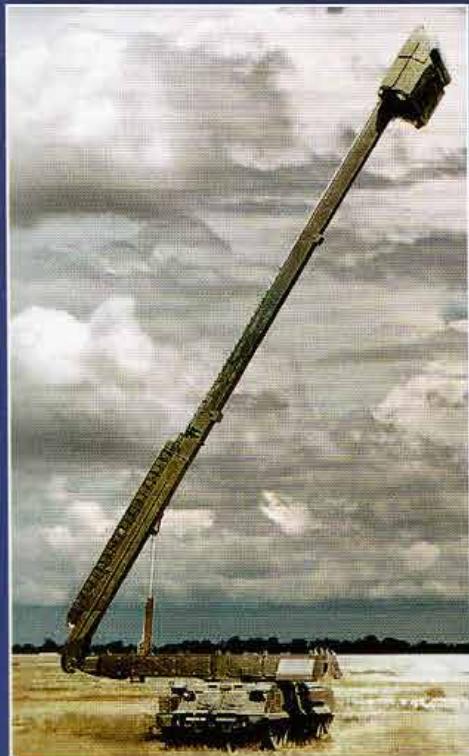
Заряжание боевой машины ЗРК "Тор"



Транспортно-заряжающая машина
9T231 ЗРК "Тор"



Транспортно-заряжающая машина
9T244 ЗРК "Top-M1"



Радиолокатор подсвета и наведения
9C36 ЗРК "Бук-М2"



Самоходная пусковая установка
9A310 ЗРК "Бук М1-2"



Самоходная огневая установка
9A317 ЗРК "Бук-М2"



Пуско-заряжающая установка
9A316 ЗРК "Бук-М2"

60
лет

СТАРТ В БУДУЩЕЕ



ЗЕНИТНЫЕ РАКЕТНЫЕ КОМПЛЕКСЫ



Самоходная пусковая установка
9А318 ЗРК "Бук"



Машина ремонта ракет
9Т458 ЗРК "Бук"



Пусковая установка 9А83 ЗРК
"С-300В"



Пуско-заряжающая установка 9А84
ЗРК "С-300В"



Пуско-заряжающая установка 9А85
ЗРК "С-300В"

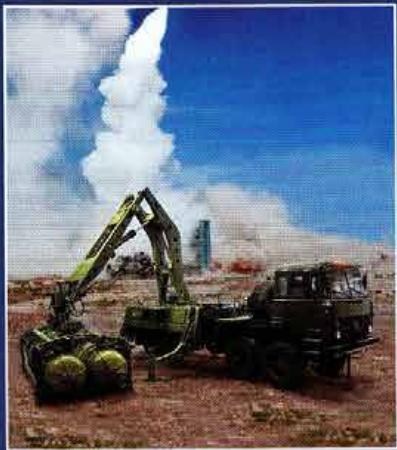


Транспортная машина 9Т82 ЗРК
"С-300В"

ЗЕНИТНЫЕ И АВИАЦИОННЫЕ РАКЕТНЫЕ КОМПЛЕКСЫ

60
лет

СТАРТ В БУДУЩЕЕ



Заряжающая машина
22T6 ЗРК "С-300 ПМУ"



Транспортная машина
5T58-2 ЗРК "С-300 ПМУ"



Многопозиционная катапультная
установка МКУ 6-1



Многопозиционная катапультная
установка МКУ 6-5У



Авиационная катапультная
установка АКУ-172



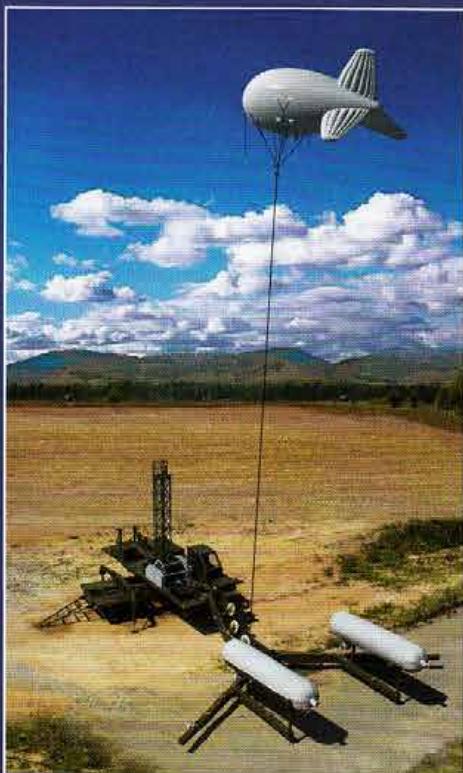
Автономная пусковая установка
9B2413 комплекса "Рельеф"

60
лет

СТАРТ В БУДУЩЕЕ



АЭРОСТАТНОЕ И ЗАПРАВОЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ



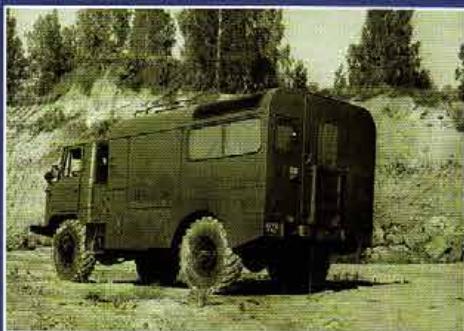
Аэростатная удерживающая
установка МС-502



Заправщик воздуха 9Г22М



Цистерна ракетного топлива ЗАК-44Ц



Автозаправщик ракетного топлива
5Л22А



Сливщик ракетного топлива 5Л63

НАЗЕМНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ КОСМИЧЕСКИХ И РАКЕТНЫХ СИСТЕМ

60 лет

СТАРТ В БУДУЩЕЕ



Цистерна ракетного топлива ППЦК-10-225



Мобильное заправочное средство
БМЗС



Пусковая установка 801Н20 МБСР
"Крыло"



Транспортно-заряжающая машина
для комплекса разведывательного
комплекса "Рейс"



Техническая позиция послеполетного
обслуживания ОК "Буран"



Автомобильный заправщик
топлива АТЗ-20-54112

КОМПЛЕКСЫ НАЗЕМНОГО ОБОРУДОВАНИЯ РАКЕТНЫХ СИСТЕМ ВМФ

3

Глава

И.И. Воронин,
заместитель генерального директора



Оружие «Старт». 60 лет труда и боевой славы

Наряду с разработкой пусковых установок и заряжающих устройств ракетных систем ВМФ предприятием разработан ряд комплексов наземного оборудования (КНО) для подготовки ракет к применению, проверки их функционирования, доставки к месту базирования — надводному кораблю или подводной лодке, а также для проведения ремонтно-восстановительных работ с ракетами.

Первой разработкой такого оборудования, начатой в 1956 году и принятой на вооружение в 1961 году, стал комплекс для ракеты подводного базирования Р-13. Затем, начиная с 1958 года, были разработаны КНО противолодочных и противокорабельных ракетных систем «Вихрь», «Выюга», «Метель», «Шквал», «Ястреб», «Кондор», «Водопад», «Ветер», «Уран», «Бирюза» и КНО крылатой ракеты стратегического комплекса «Гранат».

Как правило, КНО разрабатывался для проведения действий с ракетами на подвижной технической позиции и в стационарных условиях. Набор необходимого оборудования и количество рабочих мест определялись исходя из конструктивных особенностей ракеты, заданной суточной программы подготовки ракет и перечня необходимых операций по подготовке ракет к применению и проведению ремонтно-восстановительных работ.

Типичный состав средств КНО и их назначение приведены ниже для двух комплексов.

В состав КНО для ракет комплексов «Водопад», «Ветер» входят:

1. Комплект технологического оборудования МС-17140, состоящий из грузозахватных приспособлений для ракет и их составных частей.

2. Комплект технологического оборудования МС-23040, состоящий из грузозахватных приспособлений, вакуумной установки для откачки воздуха и подачи азота в ракеты, других приспособлений для подготовки ракет.

3. Комплект технологического оборудования МС-237, состоящий из шасси тележек для перевозки ракет.

4. Комплект сменного оборудования МС-23001, состоящий из ложементов для перевозки ракет на шасси тележки.

5. Комплект сменного оборудования МС-23002, обеспечивающий разборку ракет на отсеки и сборку ракет при замене отсеков.



6. Комплект технологического оборудования МС-17130, состоящий из козловых кранов для работ с отсеками ракет.
7. Заправщик воздуха 9Г22М-2 для хранения сжатого воздуха (азота) и подачи его в ракеты.
8. Заправщик воздуха 9Г22М-4 для хранения сжатого воздуха и подачи его в торпеду — боевую часть ракеты.
9. Автопоезд универсальный МС-234Б и комплект сменного оборудования МС-239 для перевозки ракет в контейнерах и без контейнеров.
10. Унифицированная компрессорная станция УКС-400В-131 для заполнения сжатым воздухом баллонов заправщиков 9Г22М-2 и 9Г22М-4.
11. Автомобильный кран КС-4561АМ для проведения погрузочно-разгрузочных работ с ракетами и оборудованием.
12. Комплект технологического оборудования МС-4220М, состоящий из тележек для перевозки составных частей ракет.
13. Электростанция ЭД 2430-Т400-1РАС-0 для питания системы обогрева контейнеров с ракетами.
14. Электростанция ЭД 2430-Т400-1РАС-1 для электроснабжения оборудования в полевых условиях.
15. Комплект технологического оборудования МС-1525АМ, состоящий из частей быстровозводимого помещения для рабочих мест.
16. Автоматическая контрольно-испытательная подвижная станция АКИПС-4У для контроля исправности ракет.
17. Автоматическая контрольно-испытательная подвижная станция АКИПС-125 для контроля исправности торпед.

В состав КНО 3Ф-10 для ракеты 3М-10 комплекса «Гранат» входят:

1. Комплект технологического оборудования МС-17140-01, состоящий из грузозахватных приспособлений для ракеты и ее составных частей, пневмоприспособлений для подачи сжатого воздуха в ракету.
2. Комплект технологического оборудования МС-23040-01, состоящий из грузозахватных приспособлений для составных частей ракеты, стелла-



Воздухозаправщик ВЗ-20-350



Домкрат 5Ю71

жей для хранения ракет, вакуумной установки для откачки воздуха и подачи азота в ракету.

3. Комплект заправочных приспособлений ЗФ-10.70 для заправки ракеты жидким топливом.

4. Комплект технологического оборудования МС-237-01, состоящий из тележек для перевозки ракет.

5. Комплект технологического оборудования ЗФ-10.10, состоящий из оборудования для разборки ракет на отсеки и сборки.

6. Комплект технологического оборудования ЗФ-10.20, состоящий из оборудования для разборки (сборки) ракет и тележек для внутрицеховой перевозки ракет.

7. Комплект сменного оборудования ЗФ-10.37, состоящий из оборудования для обеспечения перевозки ракет в контейнере на тележке.

8. Комплект технологического оборудования МС-350.30, состоящий из козловых кранов для работ с отсеками ракет.

9. Заправщик воздуха В3-20-350 для хранения сжатого воздуха (азота) и подачи его на рабочие места.

10. Машина транспортная ЗФ-10.90 для перевозки ракет в контейнерах и без контейнеров.

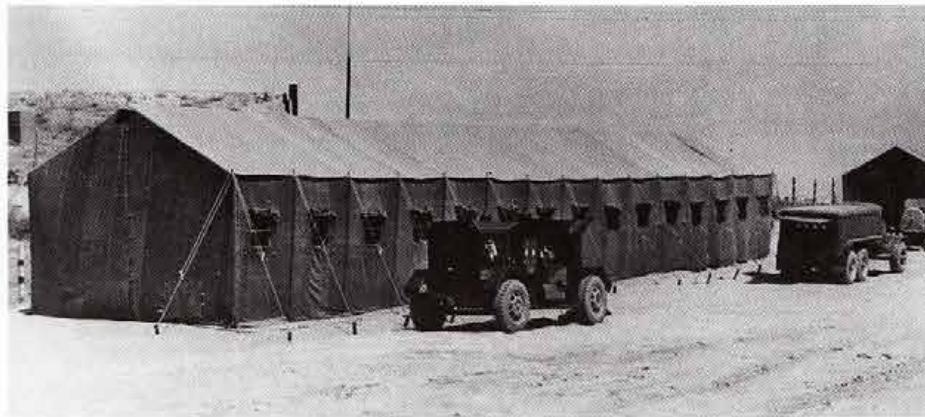
11. Унифицированная компрессорная станция УКС-400В-131 для заполнения воздухом баллонов заправщика В3-20-350.

12. Автомобильный кран КС-4572А для проведения погрузочно-разгрузочных работ с ракетами и оборудованием.

13. Комплект технологического оборудования МС-4220М, состоящий из тележек для перевозки составных частей ракет.

14. Электростанция ЭД 2430-Т400-1PAC-0 для питания системы обогрева контейнеров с ракетами.

15. Электростанция ЭД 2430-1400-1PAC-1 для электроснабжения оборудования в полевых условиях.



Палатка МС-35025



16. Комплект технологического оборудования МС-35025, состоящий из быстровозводимой палатки для размещения рабочих мест подготовки ракет в полевых условиях.

17. Автоматизированная система контроля АСК ЗИ-10-02 для контроля исправности ракет в стационарных условиях.

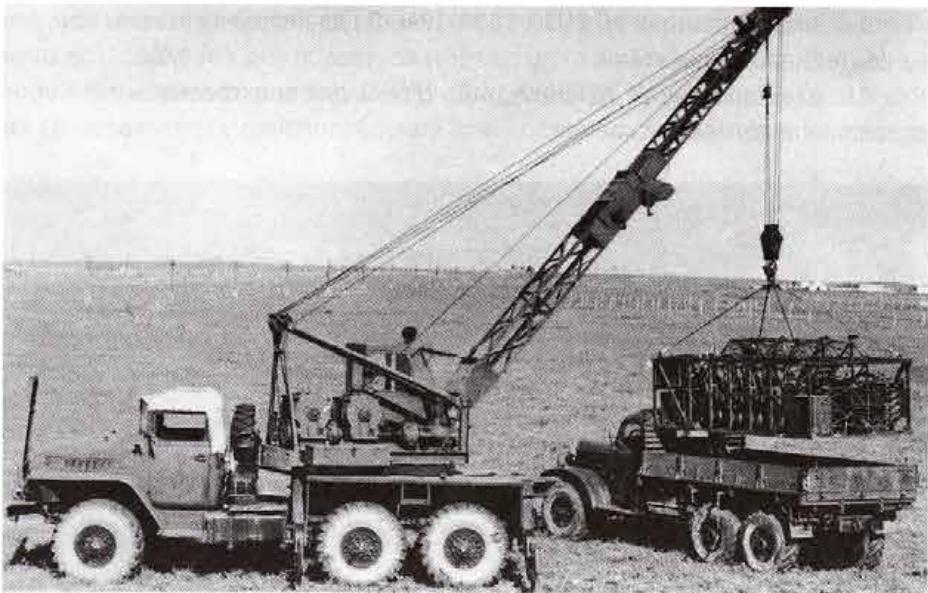
18. Автоматизированная подвижная система контроля АСК ЗИ-10/п-02 для контроля исправности ракет в полевых условиях.

19. Контрольная стойка КС-ГАИ для контроля исправности составных частей ракеты.

20. Подкатные домкраты 11У6 для перемещения стеллажей с ракетами внутри хранилища.

Разработка КНО ракетных комплексов ВМФ велась под техническим руководством М.И. Павлова и И.И. Воронина конструкторскими отделами П-13 (начальник отдела И.Д. Тыцкий, впоследствии Ю.Е. Богданов), П-15 (начальник отдела Б.Н. Мартынов), П-16 (начальник отдела И.Л. Гейман, впоследствии В.С. Евтушенко, Д.М. Бурых, В.Н. Дьячков), П-21 (начальник отдела М.Л. Рашковский, впоследствии Э.М. Карпучек), отделом главного технолога (начальник отдела Г.А. Колпаков, впоследствии А.П. Гузев, В.А. Ермолаев, Н.Е. Афанасьев) и отделом испытаний (начальник отдела Е.И. Крайний, впоследствии В.В. Пискунов, С.К. Смирнягина, А.В. Кузнецов).

Большой вклад в разработку, испытания и внедрение в серийное производство КНО для ВМФ внесли А.И. Яскин, М.И. Павлов, И.И. Воронин, И.Д. Тыцкий, Ю.Е. Богданов, В.А. Степанчиков, В.И. Белых, Н.К. Афанасьев, Э.И. Шишко, В.Н. Киров, В.Г. Виноградов, В.К. Солодилов, Н.А. Аксельрод, А.П. Лешуков, В.П. Дулин, Ю.В. Жиделев, А.Ф. Перегон, А.А. Пунгер, А.З. Скворцов, Л.В. Левчук, Р.Г. Биктимиров, В.И. Стреков, Б.Н. Мартынов,

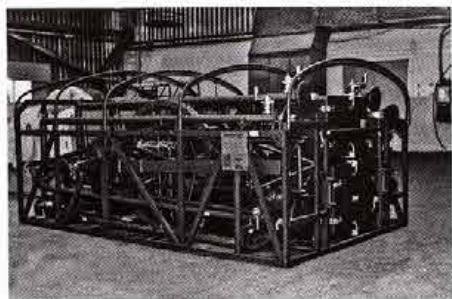


Кран КС-4561АП при погрузке комплекта технологического оборудования

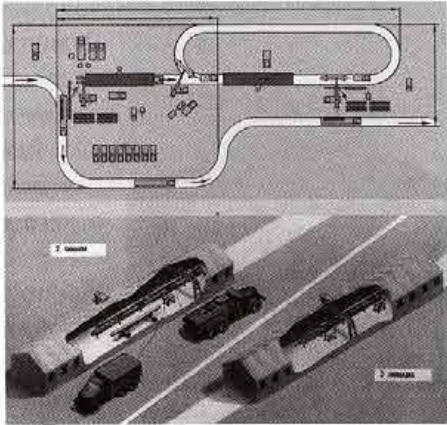


Г.И. Глевицкий, В.Г. Болотов, Э.С. Ждахин, К.И. Иевлев, А.А. Козлов, А.М. Рявикин, Т.Б. Прыткова, В.Н. Дьячков, Г.В. Ульянов, Н.Г. Журавлев, В.И. Мячин, Н.Н. Домрачев, С.В. Шатхин, В.И. Цветков, В.В. Чуфаров, М.О. Фердман, М.Л. Рашковский, Э.М. Карпучек, Б.Б. Мельников, О.Л. Колосов, С.Н. Каргаполов, А.С. Бармашова, Л.М. Филатова, А.П. Гузев, В.А. Ермолаев, Н.Е. Афанасьев, И.Л. Пуртов, Е.Б. Пивник, Г.Я. Камышев, В.А. Кузин, С.И. Коротков, Г.К. Шешин, А.Г. Семушин, Д.А. Корнейчук, Е.И. Крайний, Б.А. Плещев, П.Р. Сахаров, А.Г. Брагин, В.В. Пискунов, Г.М. Зайцева, В.Г. Зуйков, В.И. Афонин, Г.А. Митрюков, В.А. Минаев, С.И. Шаталов, В.И. Дорошенко и другие.

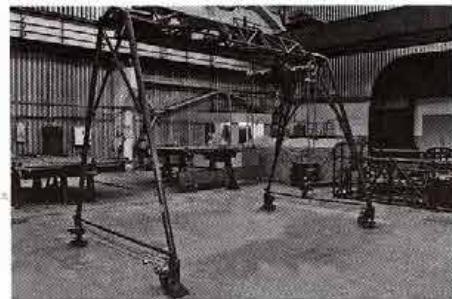
Серийное производство средств КНО ВМФ велось на заводах разных отраслей промышленности в российских городах Костроме, Челябинске, Кохме, Свердловске, Орле, Камышлове, Курске, Кизляре, Железнодорожном и на многих заводах в союзных республиках.



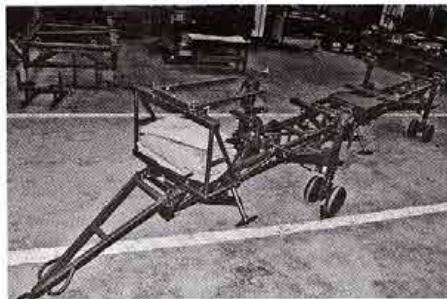
Комплект технологического оборудования МС-350 30



Техническая позиция ракетного комплекса «Гранат»



Козловой кран МС-350 04



Тележка 3Ф-10 36



КОМПЛЕКСЫ СРЕДСТВ НАЗЕМНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ АВИАЦИОННО-КОСМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ «СПИРАЛЬ» И МНОГОРАЗОВОГО ОРБИТАЛЬНОГО КОРАБЛЯ «БУРАН»

И.И. Воронин,
заместитель генерального директора



Г.Е. Лозино-Лозинский

Идея создания в СССР космического самолета начала реализовываться с 1965 года. Советский Союз серьезно готовился к масштабной войне в космосе и из космоса. Разработку воздушно-орбитального самолета (ВОС) вели в ОКБ-155 А.И. Микояна и в ОКБ-23 В.М. Мясищева.

В ОКБ-155 разработкой авиационно-космической системы (АКС) «Спираль» руководил главный конструктор Г.Е. Лозино-Лозинский. АКС состояла из гиперзвукового самолета-разгонщика и военного орбитального самолета (ОС) с ракетным ускорителем.

Разрабатываемый воздушно-орбитальный самолет благодаря особенностям заложенных в него конструктивных решений и выбранной схеме самолетного старта позволял придать принципиально новые свойства средствам выведения военных нагрузок в космос.

Для натурной отработки конструкции и основных систем, которые в дальнейшем должны были применяться на боевых самолетах, разработали экспериментальный одноместный орбитальный самолет многоразового применения (выводить его на орбиту предполагалось с помощью ракеты-носителя «Союз») и аналог орбитального самолета, запускаемый с самолета-носителя ТУ-95 аналогично ракете Х-20.

Наше предприятие с 1972 года вело для ВОС разработку наземного заправочного комплекса, обеспечивающего выполнение следующих работ:

- гермоиспытаний и зарядки сжатым азотом двигательных установок;
- терmostатирования рабочей жидкости перед заправкой;
- заправки топливных систем двигателевых установок рабочей жидкостью;
- слива рабочей жидкости из топливных систем;
- транспортирования и временного хранения рабочей жидкости;



- хранения сжатого азота и выдачи его в системы с заданным давлением;
- нейтрализации топливных систем двигательных установок ОС и оборудования заправочного комплекса;
- сбора, хранения и утилизации промвод и некондиционной рабочей жидкости.

Оборудование заправочного комплекса должно также обеспечивать обслуживание орбитального самолета на стартовой площадке и площадке встречи после его приземления.

Оборудование заправочного комплекса было разработано под моим руководством в качестве заместителя главного конструктора коллективом в составе Б.Н. Мартынова, Г.И. Глевицкого, В.И. Брызгалова, А.П. Раевского, Ф.М. Жилова, Б.А. Малетина, К.И. Иевлева, Б.Г. Михайлова, А.Е. Приданникова и других.

С целью уточнения результатов трубных исследований характеристик устойчивости и управляемости орбитального самолета АКС «Сpirаль» на различных участках полета и изучения свойств новых материалов его теплозащиты были выполнены с помощью ракет запуски моделей в масштабе 1:3 и 1:2 серии «БОР» (Беспилотный Орбитальный Ракетоплан).

Нашему предприятию поручили создание комплекса наземного оборудования для подготовки и обслуживания моделей. «БОР-4» представлял собой беспилотный экспериментальный аппарат, являющийся уменьшенной копией (1:3) пилотируемого орбитального самолета.

Разработка комплекса наземного оборудования велась в П-15 (начальник отдела Б.Н. Мартынов). В составе комплекса были разработаны:

- траперсы для подъема и перемещения модели орбитального самолета;



УВАЖАЕМЫЙ

Иван Никанорович Воронин!

от имени руководства научно-исследовательской лаборатории
космического ракетно-спутникового комплекса, созданной
в соответствии исторической космической программы, должен
запускать универсальную ракетно-транспортную систему «Спираль»
с орбитальными кораблями инженерности изграждаемой «Шахт».
Успешно осуществлен залож флагманского проекта и посадка
на Землю.

Когда вам первого заложия, многое счастли и новый
проекта удачно в деле освоение космического пространства.



15 ноября 1986 года.

Начальник Управления
производственного цикла

И.Г.Воронин





- стенды для определения моментов инерции и центров тяжести моделей, что потребовало проведения теоретических исследований и экспериментальных работ;
- агрегаты послеполетного обслуживания — транспортно-технологические устройства, имеющие в своем составе грузоподъемные средства, средства для выполнения работ по нейтрализации (обезвреживанию) двигательных установок, средства хранения нейтрализационных жидкостей и сбора промвод при обслуживании блоков двигательных установок.

Подобных комплексных агрегатов ни до, ни после наших разработок в стране не создавалось.

Указанные агрегаты обеспечивали возможность транспортировки моделей всеми видами транспорта, в том числе на внешней подвеске вертолетов.

Одной из проблем обслуживания моделей орбитального самолета в ходе предстартовой подготовки была заправка блоков двигательных установок орбитального маневрирования и тормозной двигательной установки токсичными компонентами топлива — амилом (атином) и гептилом в полевых условиях (в отсутствие стационарных помещений и средств заправки). Проведенные теоретические исследования и (совместно с Государственным институтом прикладной химии — ГИПХом) экспериментальные работы, испытания опытных образцов на имитаторах продуктов с целью определения возможности использования объемного способа заправки позволили создать передвижные заправщики малых доз и решить эту задачу.

Требуемую точность заправки удалось обеспечить путем автоматической отсечки заданного объема при заправке заранее отвакуумированных баков.

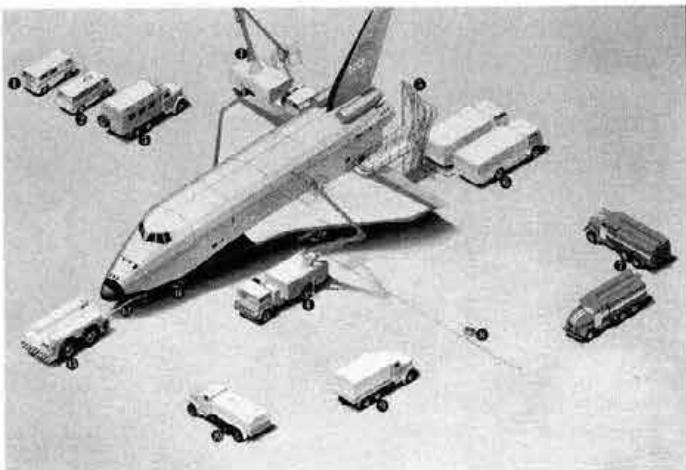
Для перевозки проб компонентов топлива на анализ от места их взятия до химлаборатории были разработаны специальные машины с оригинальными пробоотборниками, созданными совместно с ГИПХом.

В разработке перечисленного оборудования непосредственное участие принимали Г.В. Мясников, С.В. Ситников, А.П. Раевский, Ф.М. Жилов, А.А. Козлов, Ю.В. Салмин, Т.Б. Прыткова, А.А. Колотыгин, Г.И. Глевицкий, Б.Н. Мартынов и другие.

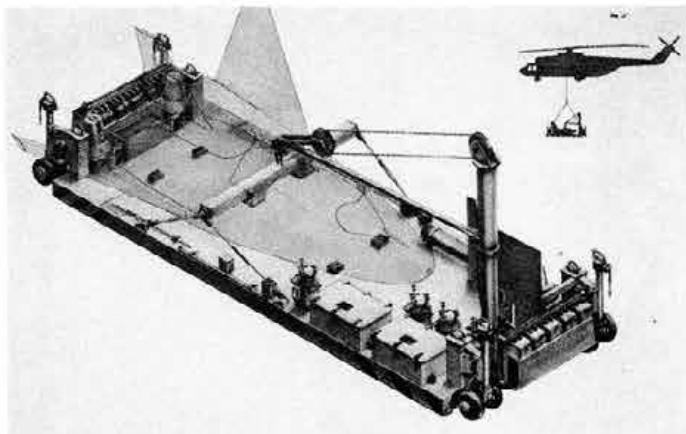
Изготавливалось оборудование в основном на заводе «Пневмостроймашина» (г. Свердловск), а также на заводах в городах Жуковском, Долгодружном, Махачкале и Баку.

В начале 1975 года из разведданных стало известно, что США приступили к разработке новейшего супероружия — космического челнока Space Shuttle. Ни средств противодействия космическому самолету, ни аналогичного средства поражения территории противника в СССР не существовало.

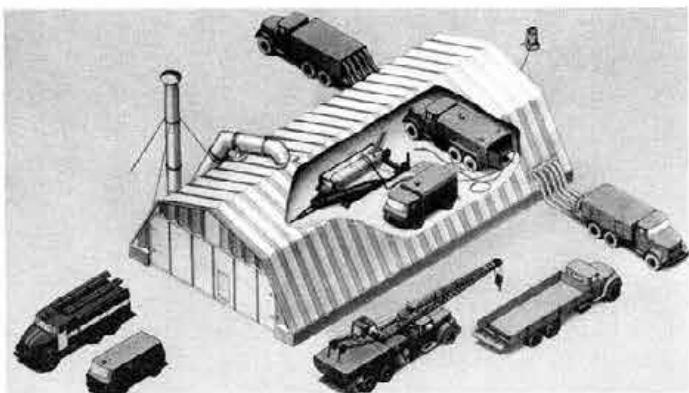
Работы по ВОС «Спираль» были приостановлены (Н.С. Хрущев считал проект «фантастикой»), и в 1976 году военно-промышленная комиссия утвердила кооперацию разработчиков многоразовой космической системы (МКС) «Буран». Головным предприятием МКС назначили НПО «Энергия», а головным разработчиком орбитального корабля — вновь созданное НПО «Молния» во главе с Г.Е. Лозино-Лозинским. Опыт, приобретенный при



Обслуживание орбитального корабля на площадке санобработки



Агрегат послеполетного обслуживания изделия «БОР-4»



Техническая позиция изделия «БОР-4»



разработке «Спирали», нашел применение. Конструкторы НПО «Молния» создали планер, а на машзаводе им. В.М. Мясищева — кабину «Бурана».

Нашему предприятию поручили создание комплекса послеполетного обслуживания орбитального корабля (ОК). С учетом огромного объема проектных работ и сжатых сроков разработки был создан специальный конструкторский отдел (начальник отдела Б.Г. Михайлов). Я осуществлял техническое руководство всеми работами.

Работа проводилась по техническому заданию, выданному НПО «Молния».

В состав комплекса входили:

- средства эвакуации экипажа;
- средства экстренного охлаждения колес ОК;
- средства проверки радиационного заражения;
- средства жидкостного и воздушного термостатирования ОК;
- средства подачи электропитания на борт ОК;
- средства открывания створок грузового отсека ОК в монтажном корпусе и в аварийных ситуациях;
- средства слива остатков компонентов топлива двигателей орбитального маневрирования ОК;
- средства нейтрализации остатков токсичных компонентов топлива двигателей орбитального маневрирования ОК;
- транспортные средства для перевозки несамоходного технологического оборудования и личного состава технической позиции;
- техническая позиция для хранения, технического обслуживания оборудования и тренировки личного состава.

Всего в состав комплекса входило 62 агрегата, 40 из которых были спроектированы и изготовлены впервые (всего 120 единиц оборудования).



Совещание по МКС «БУРАН» на заводе «Пневмостроймашина». 1982 г.



В качестве соисполнителей к разработке комплекса привлекли специализированные предприятия: Бакинское агрегатное производственное объединение и агрегатный завод «Универсал» (г. Москва).

В ходе создания средств послеполетного обслуживания ОК были теоретически обоснованы и экспериментально подтверждены принципы построения комплекса и входящих в него агрегатов. В частности, для обеспечения слива в штатных и аварийных ситуациях из систем ОК компонентов топлива были разработаны сливщики аммиака и амидола, причем сливщик аммиака в процессе летно-конструкторских испытаний использовался и в качестве заправщика. Особенно сложно решалась проблема выбора конструктивного исполнения емкостей и арматуры для работы с весьма пожароопасным продуктом — амидолом.

Изготовление вновь разработанного специального оборудования велось на заводах городов Свердловска, Баку, Москвы и Фрунзе.

Параллельно продолжалась разработка оборудования для обслуживания моделей ОК («БОР-5», «БОР-6»). «БОР-5» был уже моделью «Бурана». Для обеспечения его испытаний разработали и изготовили оборудование, аналогичное по составу оборудованию для «БОР-4».

В процессе разработки оборудования для обслуживания ОК и его моделей проводились постоянные консультации с космонавтами и техническими специалистами Звездного городка. Предприятие неоднократно посещали космонавты Е.В. Хрунов, А.В. Филипченко, Г.М. Гречко.

Поскольку производственная база нашего предприятия не могла обеспечить изготовление в заданные сроки такого огромного количества оборудования, то каждый приезд космонавтов использовали для того, чтобы они помогли разместить изготовление разработанного оборудования на других заводах.



Совещание по МКС «БУРАН» на «СТАРТЕ», 1982 г.



Организовывались совещания с участием космонавтов в Свердловском обкоме (под его постоянным контролем находилась работа предприятия по этому заказу) и Октябрьском райкоме КПСС, а также на предприятиях-смежниках, чаще всего на заводе «Пневмостроймашина», который серийно изготавлял заправочное оборудование по документации НПП «Старт».

С большой благодарностью надо отметить реакцию на эти встречи директора «Пневмостроймашины» И.И. Лёвина, который при чрезвычайной загруженности завода плановыми заданиями находил возможность изготовления сверх плана оборудования для обеспечения испытаний ОК «Буран» и его моделей.

Первый запуск «БОР-4» был осуществлен 3 июня 1982 года ракетой-носителем с полигона Капустин Яр. После выполнения орбитального полета «БОР-4» приводнился в Индийском океане. Наше оборудование использовалось при подготовке «БОР-4» к старту и на спасательном судне после пришвартования.

С июня 1983 года начались запуски «БОР-5». Всего было проведено около 10 запусков моделей.

В конце 80-х намечались запуски «БОР-6», но последовало «перестроено» сокращение финансирования космонавтики и программу закрыли.

Оборудование для послеполетного обслуживания ОК «Буран» прошло предварительные испытания на предприятиях-изготовителях специального оборудования и изготовителях отдельных систем ОК. Затем весь комплекс был поставлен в Летно-испытательный институт (г. Жуковский), где провели его испытания совместно с ОК, а второй комплект комплекса отправили на Байконур, на техническую позицию посадочного комплекса.

В разработке комплекса и его испытаниях непосредственное участие принимали И.И. Воронин, Б.Г. Михайлов, Г.В. Мясников, Н.А. Капасин, А.В. Кузнецов, В.А. Степанчиков, С.С. Кунев, К.И. Иевлев, Б.Н. Мартынов, Г.И. Глевицкий, С.В. Ситников, А.П. Раевский, Ф.М. Жилов, А.А. Козлов, Ю.В. Салмин, Т.Б. Прыткова, А.А. Колотыгин, Л.В. Прохоров, В.Г. Капустин, А.С. Дресвянкин, В.Н. Дьячков, А.Е. Приданников, В.И. Цветков, Е.И. Крайний, А.Г. Брагин, Г.А. Митрюков, Б.П. Завьялов, Е.Л. Вершинина, С.А. Тупиков и другие.

15 ноября 1988 года был осуществлен первый и, как потом оказалось, последний запуск ОК «Буран» ракетой-носителем «Энергия».

Несмотря на неблагоприятные погодные условия, ОК, совершив двухвитковый орбитальный полет, в автоматическом режиме с филигранной точностью приземлился на ВПП, доказав всему миру высочайшее мастерство российских ученых и конструкторов.

Из-за начавшейся «перестройки» программу МКС «Энергия-Буран» вскоре закрыли.

Однако главный конструктор ОК «Буран» Глеб Евгеньевич Лозинский был уверен, что будущее все же за крылатыми многоразовыми космическими кораблями, о чем он не раз говорил и писал много лет спустя после первого запуска «Бурана».



АВТОНОМНЫЙ РАКЕТНЫЙ КОМПЛЕКС «РЕЛЬЕФ»

И.И. Воронин,
заместитель генерального директора

В

августе 1983 года успешно завершились государственные испытания ракетного комплекса дальнего действия «Гранат» с крылатыми ракетами ЗМ-10, выстреливаемыми из торпедных аппаратов калибра 533 мм атомных подводных лодок.

НПП «Старт» для этого комплекса разработал наземное оборудование для подготовки ракет к применению, заправки их топливом, закатки в капсулу, вакуумирования подкапсюльного пространства с последующим заполнением его нейтральным газом, проверки исправности ракеты с помощью АКИПС, погрузки ракет на транспортную машину и доставки их на причал к месту погрузки в лодки.

На стадии завершения госиспытаний комплекса «Гранат» Правительство СССР приняло решение о разработке автономного наземного мобильного комплекса «Рельеф» с использованием отработанной в ходе создания комплекса «Гранат» ракеты ЗМ-10. Комплекс создавался в противовес американским комплексам крылатых ракет наземного базирования, развернутым в Европе и нацеленным на СССР. Головным разработчиком комплекса назначили ОКБ «Новатор» (главный конструктор Л.В. Люльев). Аппаратуру предстартового контроля ракет и ввода полетных заданий разрабатывал НИИ-25 (начальник – главный конструктор А.С. Абрамов).

«Старту» поручили разработку автономной самоходной пусковой установки (АСПУ), машины боевого управления (МБУ) и комплекса наземного оборудования (КНО) подготовки ракет, доставки и загрузки их на АСПУ. Разработка началась с вызова к министру авиационной промышленности И.С. Силаеву заместителя главного конструктора И.И. Воронина (главный конструктор А.И. Яскин в это время наход-



Автономная пусковая установка
9B2413 комплекса «Рельеф»



дился в отпуске в Чехословакии). Министр поставил задачу: в течение двух лет разработать документацию на наземный ракетный комплекс, изготовить и испытать опытные образцы. Понимая, что срок установлен очень жесткий, он поручил подготовить предложения о том, что нужно «Старту» для выполнения этих работ, и пообещал, что министерство окажет необходимую помощь.

Ответственными руководителями работ по этому заданию были назначены:

- от МАП — заместитель министра М.А. Ильин;
- от ОКБ «Новатор» — первый заместитель главного конструктора А.Ф. Усольцев;
- от НИИ-25 — заместитель главного конструктора А.Ф. Касаткин;
- от НПП «Старт» — первый заместитель главного конструктора И.И. Воронин.

Разработку АСПУ и МБУ поручили П-16 (начальник отдела В.Н. Дьячков), а КНО — П-13 (начальник отдела Ю.Е. Богданов) и П-15 (начальник отдела Б.Н. Мартынов).

Министерство свое обещание выполнило и обеспечило поставку для экспериментального образца АСПУ домкратов, покупных элементов системы энергоснабжения, шасси и т. д. Для оснащения производства выделили станочное оборудование и два финских быстровозводимых здания для обеспечения испытаний на предприятии и полигоне BBC в г. Ахтубинске.

Ведущим конструктором АСПУ назначили А.К. Печериченко, накопившего к тому времени большой опыт разработки и испытаний пусковых установок МС-32, МС-82, ТПК 9Я238 и 9Я240, других изделий.

Перед конструкторами поставили задачу: разместить на АСПУ не менее шести ракет 3М-10 в ТПК, разработать пусковую установку с силовым приводом и систему автономного электропитания, разместить навигационную аппаратуру, аппаратуру топопривязки и ориентирования, систему жизнеобеспечения, аппаратуру стартовой автоматики и аппаратуру ввода полетных заданий.

Все это требовалось объединить в единый комплекс, работающий автономно в любой точке позиционного района радиусом 500 км.

Стационарная аналогичная пусковая установка США была разработана на четыре ракеты.

При защите эскизного проекта назначенный оппонент из НИИАС Министерства авиационной промышленности высказал мнение, что задача размещения на АСПУ шести ракет невыполнима из-за значительной перегрузки шасси.

Традиционные подходы и опыт предыдущих разработок не годились, нужно было искать новые решения. Для того чтобы значительно снизить вес основания и качающейся части ПУ, было предложено связать пусковые контейнеры с ракетами в единый блок, обеспечивающий прочность и жесткость КЧ при пуске, и связать основание ПУ с лонжеронами шасси при транспортировке.



С целью обеспечения боковой устойчивости АСПУ на марше требовалось связать основание ПУ с очень гибкими лонжеронами шасси — для этого разработали оригинальную рычажную систему, не ограничивающую перемещение лонжеронов. Последующие испытания подтвердили, что металлоконструкции АСПУ не оказывают существенного влияния на жесткость системы «колесо — подвеска — лонжероны».

В результате дружной напряженной работы конструкторов, расчетчиков и технологов в составе В.Н. Дьячкова, А.К. Печериченко, Г.В. Ульянова, Н.Г. Журавлева, И.Р. Савина, В.И. Мячина, В.Д. Пинягина, В.И. Цветковой, О.Л. Колосова, С.Н. Каргаполова, А.С. Бармашовой, Л.М. Филатовой, Ю.Е. Богданова, А.И. Казанцева, Н.А. Мошникова, В.В. Васюнина, О.И. Боброва, И.И. Чудиновского, В.В. Чуфарова, С.Б. Зиновьева, Э.Х. Берланда, З.И. Генкина, Б.И. Заварницына, В.П. Дулина, В.К. Солодилова, Ю.В. Жиделева, В.И. Стрекова, А.З. Скворцова, Б.Н. Мартынова, А.А. Козлова, А.М. Рявкина, Т.Б. Прятковой, А.П. Гузева, Н.Е. Афанасьева, И.Д. Попова, А.Г. Семушкина, В.А. Кузина, Г.К. Шешина и других были найдены удачные конструктивные решения, позволившие на базе шасси МЗКТ-7930 создать АСПУ 9В-2413, несущую на себе шесть ракет 3М-10 и все необходимые для автономного функционирования системы, а также созданы все другие элементы комплекса.

Опытные образцы всех средств комплекса в рекордно короткий срок были изготовлены в производственных цехах предприятия и прошли автономные предварительные испытания. Ход работ постоянно контролировался Министерством авиационной промышленности и заказывающим управлением ВВС, в том числе с проверкой хода работ предприятие посетили главком ВВС маршал авиации А.Н. Ефимов, заместитель министра авиационной промышленности М.А. Ильин и начальник 2-го Главного управления МАП А.А. Целибееев.

Государственные испытания комплекса прошли в Ахтубинске в 1985–1986 годах. По результатам этих испытаний комплекс был принят на вооружение. В 1986 году конструкторскую документацию передали для организации серийного производства, после чего была изготовлена первая установочная партия, которую вскоре уничтожили в соответствии с Договором между СССР и США от 8 декабря 1987 года о ликвидации ракет средней и меньшей дальности.

То, что создавалось ценой огромных усилий всех сотрудников предприятия, являлось предметом их гордости и могло бы служить надежным средством сдерживания и обеспечения паритета, их же руками со слезами на глазах было разрезано на куски и уничтожено.

Мало того, предприятие по условиям этого договора в течение 13 лет инспектировалось специалистами США, что существенно осложняло выполнение других работ. Правда, случались и светлые моменты в этой грустной истории. Так, к приезду первой инспекционной группы США коммунальные службы города провели благоустройство улиц и территории микрорайона вокруг предприятия.



АВИАЦИОННЫЕ ПУСКОВЫЕ УСТАНОВКИ



В.Н. Моисеев,

начальник конструкторского отдела в 1975–1987 годах

Многопозиционные катапультные устройства для самолетов стратегической авиации

В

середине 1970-х годов, в разгар холодной войны, появились крылатые ракеты, способные преодолевать противоракетную оборону противника и наносить по нему сокрушительный удар. Эффективность крылатых ракет значительно возрастает при использовании дальней авиации, когда их запуск может производиться с расстояния, минимального до цели и безопасного для самолета.

В 1975 году такой комплекс начал разрабатываться в Советском Союзе.

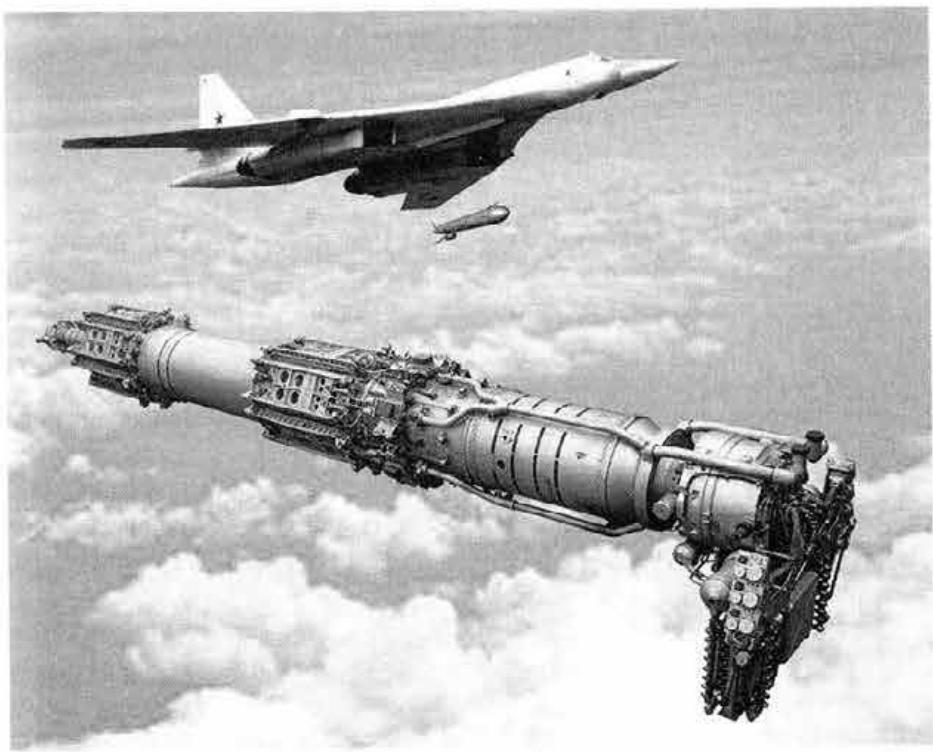
Постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 09.12.1976 года нашему предприятию поручалась разработка многопозиционного катапультного устройства (МКУ), которое должно было размещаться в фюзеляже самолета, нести на себе несколько ракет и производить их последовательное катапультирование, безопасное для самолета. Запуск двигателя ракеты производится после катапультирования. Катапультное устройство должно обеспечить выведение и отделение ракеты с заданными параметрами по перегрузкам, линейным и угловым скоростям и ускорениям. Головной по комплексу назначили фирму Туполева. Предполагалось использование существующих самолетов ТУ-95МС и ТУ-22М3.

Руководитель предприятия А.И. Яскин и заместитель главного конструктора С.А. Аксельрод, которому поручили техническое руководство разработкой МКУ, приняли решение создать в этих целях новый конструкторский отдел П-19. Другие конструкторские подразделения не могли всецело подключиться к новой теме — давил груз старых разработок. Начальником подразделения назначили меня. По прошествии 33 лет я с огромной радостью вспоминаю период создания МКУ, пожалуй, как самое яркое событие в моей трудовой деятельности. Помимо освоения новых подходов к проектированию и проведению испытаний эта работа позволила познакомиться и сотрудничать с огромным количеством замечательных специалистов многих проектных организаций страны, побывать на большинстве авиационных заводов Советского Союза.

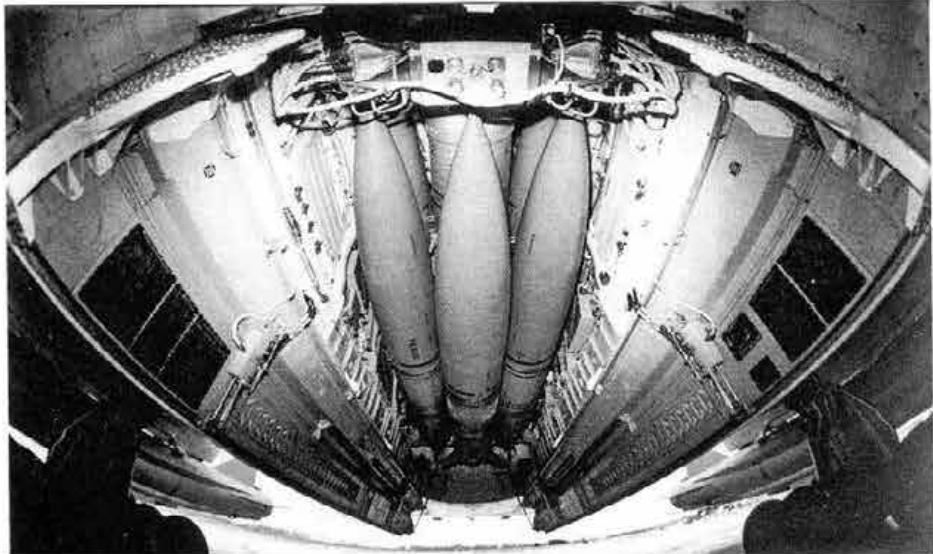
Мне разрешили привлечь в новый отдел талантливых конструкторов из других отделов. Ведущим конструктором был назначен В.К. Радько, ведущим по производству — П.М. Шень, руководителем группы механизмов — В.И. Гришин, группы гидравличиков — А.В. Ловцов, группы металлоконструк-



Оружие «Старт». 60 лет трудовой и боевой славы



МКУ 6-5У



МКУ внутри фюзеляжа ТУ-160



ций — А.М. Бальберт. Моим заместителем стал В.С. Ляховкин. И, конечно, в каждую группу входили молодые, энергичные, трудолюбивые, грамотные специалисты: В.С. Лезин, В.В. Акимов, Ф.Ф. Рубаненко, А.И. Захаров, Ю.Н. Зайцев, А.В. Ловцова, Т.И. Захарова, Л.Н. Зицер, А.П. Экснер и другие. Все работали с огромным энтузиазмом, безо всякого принуждения до позднего вечера, без выходных дней.

Создание МКУ потребовало коренных изменений в работе практических всех подразделений предприятия. Появились новые методы расчетов на прочность и жесткость конструкций и механизмов, динамики процессов. Здесь многое сделали расчетчики Б.Б. Мельников, А.М. Танклевский, Э.М. Карпучек. Для решения задач прочности подключили лабораторию тензометрического моделирования. Ее руководитель В.К. Трифонов внес большой вклад в обеспечение прочности МКУ.

Технологи освоили много новых высокопрочных материалов, покрытий, методов обработки и испытаний. Здесь необходимо отметить творческий подход А.П. Гузева, Е.Б. Пивника, И.Л. Пуртова, В.А. Ермолаева, Н.Е. Афанасьева.

Значительно выросла культура производства, повысились требования к проведению испытаний отдельных деталей и узлов. Изготовление опытных образцов в сжатые сроки потребовало огромных усилий со стороны руководителей производственных подразделений. Хотелось бы отметить работу Г.М. Желиховского, В.В. Колесникова, В.С. Сигаева. Среди рабочих особенно запомнилась активность А.В. Гуляева, В.Г. Мухина, А.Н. Уфимцева.

Очень много работы выпало испытательному отделу. Новые стенды, новые методики, огромный объем испытаний... В коллективе испытателей следует отметить Е.И. Крайнего, А.А. Яскина, В.С. Аганину, О.И. Боброва.

Даже разработку эксплуатационной документации пришлось осваивать по другим принципам. И тут на высоте оказалась С.К. Смирнягина, которая впоследствии возглавила отдел эксплуатации и надежности и вместе со своим главным помощником А.А. Гавриловым обеспечила успешную эксплуатацию МКУ в войсках, хорошо обучила обслуживающий персонал.

Для проведения испытаний отдельных узлов и МКУ в целом потребовалась разработка новых стендов. Были созданы стенды виброиспытаний, статических и повторно-статических испытаний, испытаний на функционирование, испытаний отдельных узлов. Разработка конструкторской документации на указанные стенды проводилась конструкторскими отделами П-11, П-12, П-14, П-18.

Наши электрики во главе с В.Д. Бреевым при разработке системы управления перешли на новую электронную элементную базу вместо релейной.

Много проблем пришлось решать отделу снабжения, отделу технического контроля и другим подразделениям.

Отдельно надо сказать о взаимоотношениях с нашими заказчиками. Все проблемы по-деловому решались В.Н. Чухланцевым, В.М. Коноплевым и руководителем приемки А.М. Коровкиным.

Неоценимую помощь нам оказывали специалисты КБ Туполева — заместитель главного конструктора по вооружению Д.А. Горский, начальник



конструкторской бригады А.С. Смирнов и ведущий конструктор В.Н. Бурников.

Благодаря самоотверженному труду конструкторов, расчетчиков, технологов, специалистов производства в рекордно короткий срок была разработана документация на МКУ и стенды, организовано их производство.

Уже в 1979 году изготовили первые три опытных образца МКУ-6-5, начали их наземные испытания — предварительные и межведомственные лабораторные. Наземные испытания — это важнейший этап создания авиационных пусковых устройств, позволяющий выявить и устранить конструктивные, технологические и производственные дефекты, определить пригодность изделия для проведения летных испытаний. В ходе наземных испытаний имитируются все режимы работы авиационного пускового устройства в составе самолета — при взлете и посадке, в полете, при его боевом применении и в аварийных ситуациях.

В мае 1982 года испытания завершились. Было подтверждено соответствие изделия техническому заданию и пригодность его для проведения летных испытаний. Началось серийное изготовление МКУ-6-5.

Таким образом, полный срок проектирования, изготовления и испытания уникального, не имевшего аналогов катапультного устройства занял менее пяти лет.

Благодаря усилиям А.И. Яскина и директора машиностроительного завода им. М.И. Калинина А.И. Тизякова, которому поручили вести сборку МКУ, министр авиационной промышленности принял решение об изготовлении отдельных узлов МКУ на семи крупных авиационных заводах. Создание комплекса стратегической авиации с крылатыми ракетами стало национальной задачей, и ей подчинялось всё. Ежедекадные совещания в главках, у заместителя министра, куда приглашались все директора задействованных заводов, дали должный эффект: узлы и агрегаты были поставлены на сборку в заданные сроки.

Напряжение достигло пика в период сборки МКУ. Безвылазно сидели на ЗИКе и А.И. Яскин, и С.А. Аксельрод, и ведущие разработчики МКУ. Последние две недели постоянно находился на заводе наш куратор из МАП А.А. Приданкин. Много возникало проблем, отказов, но все решалось оперативно. В установленные сроки успешно прошли летные и государственные испытания. Комплекс был принят на вооружение.

За создание МКУ главный конструктор А.И. Яскин стал лауреатом Ленинской премии, заместитель главного конструктора С.А. Аксельрод награжден орденом Трудового Красного Знамени, более 20 человек отмечены государственными наградами.

Как отмечалось выше, в создании МКУ в той или иной степени приняли участие подавляющее большинство работников НПП «Старт».

Успешное создание МКУ-6-5 открыло зеленый свет на «Старте» новым разработкам авиационных пусковых установок.

Уже 10 ноября 1982 года приказом МАП № 566 «Старту» поручалось создание нового многопозиционного устройства МКУ-6-5У под создаваемый самолет ТУ-160. В 1983 году началось его проектирование, а в 1986 году закончены



испытания. Серийное изготовление МКУ-6-5У началось в 1987 году также на заводе им. М.И. Калинина.

Опыт, полученный при разработке МКУ-6-5, позволил пройти весь путь создания МКУ-6-5У за еще более короткий срок — менее четырех лет.

Все новые самолеты дальней авиации ТУ-160 с нашими МКУ-6-5У были дислоцированы на территории Украины. После раз渲ла СССР «незалежная» Украина объявила их своей собственностью. И когда дошло дело до присяги личного состава ВВС Украины, шесть экипажей ТУ-160 совершили героический поступок — поднялись в воздух и приземлились в Жуковском. Остальные самолеты до сих пор «ржавеют» на Украине. Уже много лет идут переговоры о продаже их России в счет долгов за газ.

Модификации МКУ под разные самолеты и ракеты, разработанные НПП «Старт» на высоком техническом уровне, вот уже треть века находятся на вооружении. Комплексы, куда они входят, являются основной ударной силой нашей дальней авиации.

Создание МКУ потребовало мобилизации всего коллектива предприятия, был накоплен ценнейший опыт повышения качества разработок, расчетов, испытаний, организации производства. Можно утверждать, что в итоге НПП «Старт» перешел на новый, более высокий этап развития и продолжает успешно развиваться.

АПУ-40

В 1983 году «Старту» поручили разработать авиационное пусковое устройство для стратегической крылатой ракеты большой дальности.

Ведущим конструктором по этой теме был назначен Ю.Я. Хохолков. Разработка велась под руководством заместителя главного конструктора С.А. Аксельрода.

Основная сложность, с которой столкнулись конструкторы, определялась внушительными параметрами ракеты: она весила около 9 т, имела длину 9,5 м и в поперечном сечении занимала весь фюзеляжный отсек. При посадке самолета нагрузки на узлы крепления ракеты достигали ее пятикратного веса. Чтобы закрепить ракету в фюзеляже самолета и обеспечить ее выход из отсека при боевом пуске без соударения с самолетом, требовалось найти нетрадиционные решения. И они были найдены.

Экспериментальный образец АПУ-40, изготовленный на «Старте», успешно прошел предварительные испытания, подтвердив правильность выбранных конструктивных решений.

Новизна технических решений в АПУ отмечена пятью авторскими свидетельствами на изобретения.

Основные разработчики: А.И. Яскин, С.А. Аксельрод, Ю.Я. Хохолков, В.И. Гришин, А.М. Бальберт, А.В. Ловцов, Ф.Ф. Рубаненко, Н.Г. Наговицын, В.В. Акимов, В.С. Лезин, В.Я. Ягодкин, В.М. Суханов, М.И. Дралов, Г.Я. Камышев, Э.М. Карпучек, В.П. Баранов, В.Л. Шиварталов.

Дальнейшее развитие темы не получила, потому что в конце 80-х годов было принято международное соглашение о сокращении стратегических вооружений.



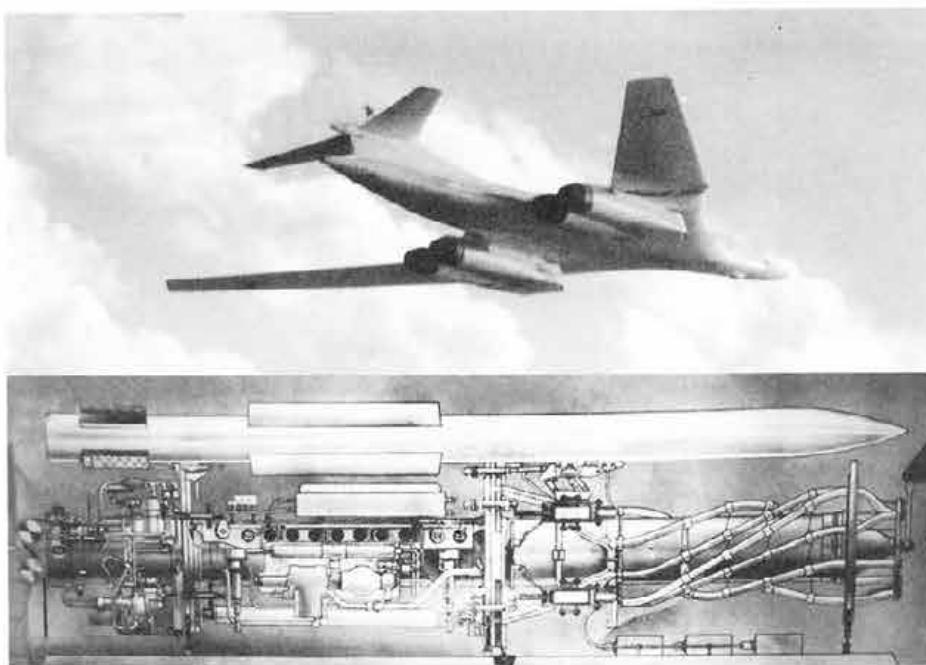
Пусковые установки для самолетов фронтовой авиации

МКУ-8-170

В 1985 году по заданию Министерства авиационной промышленности предприятие приступило к разработке многопозиционного катапультного устройства МКУ-8-170 для нового самолета Т-60 КБ «Сухого». Ведущим конструктором по этой теме был назначен В.Г. Баталов. Разработка велась под руководством заместителя главного конструктора С.А. Аксельрода. Защита эскизного проекта состоялась в первом квартале 1986 года в главке МАП. Проект получил одобрение, и предприятию поручили выполнить рабочие чертежи, изготовить первое МКУ и провести его испытание.

В первом квартале 1987 года был разработан рабочий проект МКУ-8-170, и чертежи сразу же запустили в производство. В третьем квартале 1988 года изготовили МКУ и стендовое оборудование для его испытаний. Опыт, накопленный при создании первых МКУ, позволил в короткие сроки и успешно провести наземные испытания нового МКУ.

По предложению разработчиков самолета КБ «Сухого» усовершенствовали МКУ: на одной позиции вместо двух ракет подвесили створку отсека самолета. Таким образом, новое МКУ, кроме основной функции — подвески, транспортировки и пуска ракет, стало выполнять дополнительную функцию — поворот створки самолета вовнутрь отсека приводом МКУ. Задача создания МКУ-8-170 (МКУ-8/6-170) была решена.



МКУ-8-170



Основные разработчики проекта: А.И. Яскин, Г.М. Муратшин, С.А. Аксельрод, В.Н. Моисеев, В.Г. Баталов, Л.М. Макухин, А.В. Ловцов, В.В. Акимов, В.А. Демидов, А.М. Бальберт, Ф.Ф. Рубаненко, Н.Г. Наговицын, Ю.А. Первых, В.Д. Бреев, Ю.Е. Бухалов, А.М. Танклевский, В.К. Трифонов, Е.Б. Пивник.

Мы готовились к государственным испытаниям и к запуску изделия в серийное производство. Но увидеть МКУ на борту самолета не довелось. Во время кризиса 1990-х годов были закрыты многие перспективные проекты ВПК, в том числе и разработка самолета Т-60, для которого предназначалось МКУ-8-170.

АПУ-55

Разработка авиационного пускового устройства АПУ-55 для подвески, транспортировки и сброса ракеты «Оникс» с самолета СУ-27К, базирующегося на палубе корабля, началась в 1989 году по заданию КБ «Сухого». Ведущим конструктором проекта назначили В.Г. Баталова. Рабочие чертежи пускового устройства были разработаны в мае 1989 года. Детали для четырех образцов АПУ-55 изготовило производственное объединение «Молния» (г. Москва) при содействии в то время работавшего там А.И. Яскина.

Сборку образцов на «Старте» выполнил слесарь А.Н. Уфимцев. АПУ прошли испытания на прочность и функционирование и были доставлены на аэродром КБ «Сухого».

К сожалению, как и МКУ-8-170, АПУ-55 не получило летной жизни — финансирование проекта прекратилось с началом перестройки.

Основные разработчики: Г.М. Муратшин, С.А. Аксельрод, В.Г. Баталов, В.И. Гришин, В.В. Акимов, Н.Г. Наговицын, Ф.Ф. Рубаненко, Г.Л. Борисковский, В.К. Трифонов, Ю.Е. Бухалов.



АПУ-55 с самолетом Су-27



ЗАПРАВОЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Б.Н. Мартынов,
начальник конструкторского
отдела в 1963–1991 годах



Разработка средств хранения, транспортирования и заправки летательных аппаратов ракетным топливом велась в Центральном конструкторском бюро, которое было создано в 1955 году на базе завода «Пневмостроймашина» (ПСМ), а в 1964 году объединено с СКБ-203.

Здесь изготавливались опытные образцы заправщиков ЗАК-21 и ЗАК-32М московского ГСКБ Минстройдормаша — ему поручались серийное производство данных заправщиков и выполнение новых разработок автоцистерн и заправочных средств. Свердловское ЦКБ являлось филиалом ГСКБ.

В 1956 году ЦКБ поручили разработать автоцистерны для транспортировки и временного хранения ракетных топлив «О» и «Г» системы С-75, а также обеспечить совместно с представителями ГСКБ техническое сопровождение и отработку документации заправщиков ЗАК-21 и ЗАК-32М, изготовление которых должен был организовать завод ПСМ.

Разработка автоцистерн, получивших индексы ЗАК-21Ц (для продукта «О») и ЗАК-21ЦТ (для продукта «Г»), стала первой самостоятельной разработкой ЦКБ. Она оказалась настолько удачной, что серийное изготовление этих автоцистерн и их модернизированных вариантов продолжалось вплоть до 1992 года.

В конце 1959 года ЦКБ получило техническое задание на разработку средств заправки для системы С-200. С самого начала этой работы в ЦКБ решили создать универсальные унифицированные автономные передвижные технологичные заправщики продуктами «О» и «Г» для всех уже существовавших и вновь проектируемых ракет с ЖРД систем ПВО и ПРО.

К моменту развертывания работ по этим заправщикам московское ГСКБ уже отошло от данного проекта, перейдя в структуру Минобщемаша.

Поскольку специалистов, знавших специфику работы средств заправки ракет, особенности их конструкции и требования, предъявляемые к подобным средствам, не было и их неоткуда было взять, конструкторы ЦКБ набирались опыта у работников ГСКБ при совместной отработке их конструкций — от проектирования и до серийного производства изделий ЗАК-21 и ЗАК-32М.

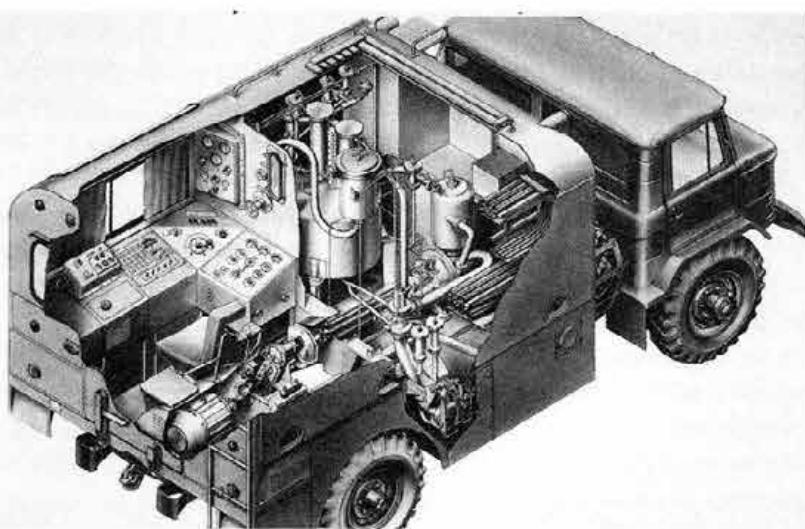
Были налажены связи с головными специализированными институтами — разработчиками ракетных топлив, специальных материалов (сталей,



Полуприцеп-цистерна ЗАК-21ЦТВ



Сливщик 5Л46



Унифицированный заправщик 5Л62



ППУ-15-375 СН



стекол, покрытий и т. п.): ГИПХ, НИИ-13, Всесоюзным институтом авиационных материалов (ВИАМ), свердловским НИИхиммашем и другими. В результате творческого содружества с наукой были созданы действительно надежные универсальные заправщики, получившие обозначения 5Л62А (для продуктов «О») и 5Л22А (для продуктов «Г»), а также их различные модификации.

В процессе создания различных средств заправки, слива и нейтрализации на заводе ПСМ:

- внедрена и освоена, впервые в СССР, технология двойного хромирования нержавеющих сталей (твердого и беспористого);
- применены специально созданные сталь Х32Н8-Ш и стекло «80»;
- внедрены не имеющие аналогов фильтры 20- и 5-микронные из пористого фторопластика;
- разработан самовсасывающий насос с минимальными каплепадениями жидкости в моменты пуска и останова;
- разработано электронное счетное устройство для замера количества выдаваемого продукта с дублирующей системой замера, обеспечивающей повышенную надежность;
- для работы с электронным счетным устройством доработан литеомер, выпускавшийся специализированным заводом;
- разработан, изготовлен и испытан герметичный насос с магнитной муфтой и разделительным экраном из оксида А1;
- разработано оборудование (МС-28370, МС-283100) для подготовки дегазированного на молекулярном уровне топлива и приборы контроля уровня дегазации;
- создана система азотирования топлива;
- создана система терmostатирования топлива (поддержания заданной температуры в ограниченном интервале с обеспечением разницы в температурах заправляемых компонентов в пределах не более $\pm 3^{\circ}\text{C}$);
- разработано и внедрено в практику оборудование для обезвреживания паров продуктов в процессе заправки методом дожигания и методом поглощения паров нейтрализующим раствором;
- разработано оборудование для вакуумной заправки баков изделий;
- разработана система автоматического регулирования и ограничения давления заправляемого продукта без снижения точности заправки;
- разработана полностью закрытая заправка без выброса паров продуктов в атмосферу, в том числе при отстыковке заправочных пистолетов от горловин заправляемых изделий;
- разработаны приспособления для заправки криостатов тепловизоров очень малым объемом жидкого азота;
- на базе обычного насоса, перекачивающего жидкий азот без давления, создан насос жидкого азота высокого давления.

Разработанные нами и внедренные в серийное производство или изготовленные в единичных образцах подвижные средства заправки, слива



и нейтрализации позволили отказаться от строительства стационарных капитальных сооружений заводского типа на технических позициях, что резко удешевило строительство этих позиций и повысило их живучесть.

Высокая унификация разрабатываемых изделий и применение новейших материалов и технологий давали возможность быстро откликаться на различные задания и требования головных разработчиков. Вот некоторые примеры.

Когда потребовалось срочно обеспечить заправку наших спутников УС (управляемый спутник) и ИС (истребитель спутников), а стационарный комплекс на Байконуре еще не был готов, то по заданию правительства мы сумели в кратчайшие сроки создать подвижные средства (ЗАК-32МА и ЗАК-32МБ). В результате заправка спутников состоялась и им удалось сбить американский спутник-шпион, о чём Н.С. Хрущев оповестил весь мир.

Наши заправщики 5Л62А и 5Л22А еще только начинали проходить полигонные испытания, когда потребовалось обеспечить штатную заправку ракет системы С-200 для контрольно-показательных пусков перед высокой комиссией, и наши средства не подкачали.

Топливо децилин официально еще не было принято на снабжение и допущено к штатным заправкам, а наши средства МС-28370 и МС-283100 уже обеспечивали заправку крылатых ракет с предварительной дегазацией топлива.

Когда потребовалась заправка систем управления двигателей малой тяги у летных аналогов корабля «Буран» — изделий «Бор-4», мы срочно создали заправщики малых доз МС-21201 и МС-21202, которые надежно обеспечили выполнение поставленной задачи.

Сейчас часто, когда хотят похвалить разработки конструкторов, указывают на 2400 американских самолетов, сбитых ракетами, разработанными в МКБ «Факел». Правильно, но не надо забывать, что это наши заправщики заправляли перед стартами все эти ракеты без исключения.



Передвижной пункт заправки и амбулазации



Заправщики 5Л62А, 5Л22А, автоцистерны ЗАК-21Ц, ЗАК-21ЦТ, ЗАК-44, ППЦК-10-255В в составе комплексов ПВО, ВМФ широко экспорттировались во многие страны: Кубу, Вьетнам, Египет, Сирию, Ливию, Индию, Финляндию, Китай и т. д.

Ракетами, созданными в МКБ «Радуга» и заправленными нашими средствами, египтяне потопили израильский эсминец всего двумя залпами.

Качество разработки, технический уровень разрабатываемых изделий можно подтвердить одним примером: у заправщика 5Л62А была установлена по техническим условиям погрешность дозирования в пределах $\pm 0,3\%$, а при аттестации его во Всероссийском научно-исследовательском институте физико-технических и радиотехнических измерений (ВНИИФТРИ) фактическая погрешность не превышала $0,07\dots 0,08\%$. Это сейчас позволяет широко использовать снятые с эксплуатации в войсках ПВО заправщики в качестве основы при создании передвижных градуировочно-измерительных лабораторий.

Основной экспериментальной базой, основным изготовителем опытных, экспериментальных и серийных изделий был завод ПСМ. И лишь немногие изделия изготавливались на собственном производстве НПП «Старт». Оперативность, качество и широкий спектр разрабатываемого заправочного, сливного и нейтрализационного оборудования под все использующиеся в системе изделий Минавиапрома специальные ракетные топлива позволили министерству назначить НПП «Старт» головным по разработке подобных изделий, отдав ему предпочтение перед Московским агрегатным заводом «Горизонт».

Благодаря тому что наши разработки хорошо зарекомендовали себя у основных заказчиков и разработчиков ракетной техники, в 1972 году нашему предприятию поручили создание комплексов средств обслуживания космического самолета-истребителя «Спираль», малых аналогов «Бурана» (изделие «БОР-4»), а в 1976 году и самого корабля «Буран».

Начальниками отдела по разработке заправочного оборудования и автоцистерн в 1955–1991 годах последовательно были Филипп Петрович Максимцев, Вениамин Петрович Агатицкий и я, Мартынов Борис Николаевич.

Работники отдела и смежных служб, внесшие наибольший вклад в разработку, испытания и постановку на серийное производство наших изделий: В.Г. Болотов, А.С. Мамаева, В.А. Осипов, Т.Б. Прыткова, Г.И. Глевицкий, А.П. Мартынова, А.П. Раевский, Л.С. Клеменьева, Э.С. Ждахин, Г.В. Мясников, А.З. Репин, К.И. Иевлев, Б.Г. Михайлов, А.Е. Приданников, А.А. Козлов, Ю.В. Салмин, Ю.С. Титаренко, В.А. Морозов, О.И. Малков, М.И. Гутер, З.И. Ракитина, О.Л. Колосов и другие.

Работники отдела получили свыше 25 авторских свидетельств на изобретения. За создание оборудования 14 человек были удостоены государственных наград, семеро отмечены министерством.



«СТАРТ» НА НОВЫХ ОРБИТАХ

*С.К. Смирнягина,
начальник отдела экспортных поставок*



В условиях кризиса конца 1980 – начала 1990-х годов руководство предприятия направляет усилия на поиск заказов в нетрадиционных для «Старта» сферах производственной деятельности. Наряду с выпуском гражданской продукции особое внимание уделяется путем выхода на внешний рынок.

Эта работа осложнялась тем, что, согласно установленному в доперестроечное время регламенту, подлинники конструкторской документации разработанных изделий передавались на серийные заводы-изготовители, и, чтобы начать собственное производство изделий на экспорт, документацию требовалось восстановить.

Кроме того, головные предприятия по комплексам вооружений, оформив к середине 1990-х годов права экспортёра раньше «Старта», навязывали нам поставочные договоры с низкой рентабельностью.

Тем не менее уже в 1996 году мы вышли на внешний рынок: в Индию были поставлены первые наши машины — транспортная машина 9Т243 комплекса «Бук» и машины ремонта ракет 9Т458, 9Т318 комплекса «Кашмир».

«Старт» настойчиво отстаивает в Росавиакосмосе и Федеральном государственном унитарном предприятии (ФГУП) «Рособоронэкспорт» право на экспортные поставки через государственного посредника и добивается своей цели — с 1997 года предприятие работает с зарубежными странами через государственную компанию «Росвооружение», а затем ФГУП «Рособоронэкспорт».

В 1997 году «Старт» осуществил поставку транспортно-заряжающих машин 9Т244, транспортных машин 9Т245 и комплекта наземного оборудования 9Ф116 по комплексу «Тор-М1» в Китай. Сдатчиками этого оборудования были специалисты бригады эксплуатации и отдела испытаний — мы с моим мужем Ю.П. Смирнягиным.

Контрактом предусматривалась не только сдача Заказчику оборудования, но и его гарантийное обслуживание в течение полутора лет. Так что в Китае мы задержались почти на два года. Все это время жили и работали на крохотной военной базе в горах на самом юге Китая в экстремальных условиях. Жара стояла невообразимая: температура зашкаливала за 50 градусов



по Цельсию, обрушивались многочасовые грозовые ливни — стеной дождя и огня, без перерыва ни на миг. Чтобы привыкнуть к экзотической китайской кухне с лягушками, змеями и собачьим мясом, потребовалось время, а вот к здешнему гнусу, который донимал нас круглый год, и днем и ночью, привыкнуть так и не удалось.

Серьезные проблемы создавал языковой барьер: в нашей делегации переводчика не было, никто из китайцев русский язык не знал, так что можно представить, как мы общались.

Тем не менее все вопросы по гарантийному обслуживанию нашей техники мы решали оперативно и качественно, поскольку хорошо знали машины, участвуя в их сборке и испытаниях. Заказчики нашу работу оценили высоко — наградили медалью Министерства обороны Китая.

В последующие годы география экспортных поставок расширяется. Наше оборудование поставляется в другие страны — Вьетнам, Иран, Кипр, Алжир, Египет и Грецию.

В бригаду эксплуатации привлекаются работники из отдела испытаний, которые проходят специальное обучение по сдаче и гарантийному обслуживанию техники за рубежом.

В 1999 году для координации работ по экспортным поставкам, в том числе по предконтрактной подготовке, взаимодействию со смежниками, контролю за ходом выполнения экспортных контрактов, сдаче и гарантийному обслуживанию экспортного оборудования, объединяются отдел испытаний и бригада эксплуатации. Начальником объединенного отдела назначили меня.

Для подготовки товарных сопроводительных документов, документов на получение лицензии и таможенного оформления организуется специальное бюро (начальник Б.Г. Михайлов)

Руководство всеми работами по экспортным поставкам поручается первому заместителю генерального директора Давиду Абрамовичу Лернеру.

В связи с большим объемом работ по экспорту нашей продукции в 2006 году создается отдел экспортных поставок во главе со мной.

Более 10 лет продолжается военно-техническое содружество «Старт» со многими странами мира. За эти годы за рубеж поставлено более 250 единиц военной техники по комплексам «Кашмир», «Огонь», «Тор-М1», «С-300ПМУ», «С-300Ф», «Фаворит», «Бук-М1», «Штиль-1» и другим.

В настоящее время объем экспортных поставок составляет более половины общего объема выпускаемой продукции. Выросли высококвалифицированные специалисты, обеспечивающие предконтрактную подготовку, сдачу и гарантийное обслуживание экспортного оборудования: Е.А. Дзбановский, В.Г. Зуйков, А.С. Кирюхин, Б.Г. Михайлов, В.М. Овинов, В.В. Поплыгин, С.В. Радько, Ю.П. Смирнягин и многие другие.

Опыт работы с зарубежными заказчиками показал, что на международном рынке вооружений востребованы только новейшие системы. Поэтому совершенствование, модернизация ранее разработанных изделий, создание



Сдача-приемка имущества по контракту. Шанхай, 2004 г.

новых систем вооружения — необходимое условие военно-технического сотрудничества с зарубежными странами.

«Старт» принимает деятельное участие в международных выставках военной техники и вооружения как внутри страны, так и за рубежом:

- в Международной выставке вооружения, военной техники и боеприпасов, г. Нижний Тагил;
- в Международном военно-морском салоне, г. Санкт-Петербург (совместно с ОАО «Долгопрудненское научно-производственное предприятие»);
- в Международной выставке военно-морской техники и вооружения Euronaval, Франция (совместно с ОАО «ДНПП»);
- в Международном авиакосмическом салоне МАКС, г. Жуковский.



И.Н. Горенко, С.И. Дюндин, В.Е. Агафонов, Н.И. Васьков, В.Ю. Пазик, А.И. Ваулин, В.Я. Ситников, А.Р. Булатов, А.Л. Вологдин, А.М. Исаков, А.В. Паходков, Е.И. Коньков, З.Х. Чумарин, В.Ф. Старикив, В.Ф. Переверзев, А.Д. Некрасов, В.Н. Бажин, А.И. Демченков, В.М. Цикунов, В.П. Уфимцев, В.Г. Черепанов, В.А. Бурматов, А.А. Предвечный, Ю.Ф. Шмелев и другие.

За заслуги в создании новых образцов военной техники многие работники производства награждены орденами и медалями, а начальник механизированного цеха В.В. Колесников и слесарь-сборщик В.С. Уманец стали лауреатами Государственной премии РФ.

В 2003 году ушли на заслуженный отдых В.А. Ермолаев и Е.И. Оплетин. Заместителем генерального директора – начальником ПЦ назначен М.Ю. Соломоник, заместителем начальника ПЦ – начальником отдела управления производством — В.С. Мартынов.

В середине 2003 года перед предприятием стояли, казалось бы, невыполнимые задачи:

- изготовление опытного образца пусковой установки 9П331М для самоходной огневой установки комплекса «Бук-М3»;
- изготовление трех опытных образцов внутрифюзеляжного многопозиционного пускового устройства 9А-829К3;
- подготовка производства пяти совершенно новых для предприятия заряжающих машин 22Т6Е;
- обязательства по госзаказу 2003 года.

Стало очевидно, что традиционными методами такой объем работ не выполнить. Правление предприятия принимает решение изготовить часть объемов по кооперации. В кратчайшие сроки руководство ПЦ организовало беспрецедентное развертывание кооперационных работ.

Активно включились в выполнение поставленных задач:

- технологический отдел под руководством Н.Е. Афанасьева;
- отдел управления производством под руководством В.С. Мартынова;
- конструкторский отдел под руководством В.Н. Дьячкова и ведущих конструкторов Г.И. Малафеева (изделие 22Т6Е), Ю.Н. Зайцева, В.С. Богомазова, Ф.Ф. Рубаненко (изделие 9А-829К3), А.А. Горбачева, М.Ф. Митаева (изделие 9П331М).

Координирующим органом стал отдел кооперации под руководством С.И. Жаринова и ведущих инженеров А.А. Колотыгина и В.Г. Старкова.

На выполнение производственной программы ОАО «НПП «Старт» начали работать предприятия Уральского федерального округа: завод имени М.И. Калинина, Уралмаш, Уралхиммаш, Завод № 9, Воткинский машиностроительный завод, Златоустовский машиностроительный завод.

Благодаря слаженной работе служб и цехов предприятие смогло выполнить обязательства по поставке продукции 2003 года с рекордным результатом. Объем товарной продукции, по сравнению с 2002 годом, вырос на 100 млн рублей.

В 2004 году разрабатывается программа модернизации производства и реструктуризации управления производственного центра (ПЦ). Цель про-



граммы заключалась в том, чтобы за счет разработки и внедрения «Интегрированной системы управления производством», а также внедрения станков с ЧПУ увеличить объемы товарной продукции. Правлением выделяются инвестиции на реализацию программы.

На производстве формируются команды из молодых специалистов: С.А. Анисимов, С.Л. Ситников, Д.Б. Каплинов, В.В. Баймлер, А.Ю. Олюнин, И.Н. Новиков, И.В. Плещеев, Е.В. Важенина разрабатывают программные модули «Производство», «Технолог», «Структура изделия», «Оснастка»; Д.Б. Каплинов, А.Ю. Олюнин, В.В. Баймлер, И.Н. Новиков внедряют программу «ADEM» с целью разработки управляющих программ для станков с ЧПУ.

Технологический отдел совместно с отделом реконструкции под руководством А.М. Бальбера разрабатывает проект участка станков с ЧПУ на площадях корпуса № 6.

Благодаря целенаправленным усилиям руководства предприятия по развитию производственной базы в 2000–2004 годах предприятие смогло изготовить и поставить по госзаказу и на экспорт более 250 единиц военной техники, в том числе зарубежным заказчикам — 58 единиц оборудования СТЭ 82ЦБЕ для ЗРК С-300 ПМУ. При этом наиболее сложную часть СТЭ 82ЦБЕ — заряжающую машину 22Т6Е — полностью переработали и она прошла все виды испытаний.

Примечательно, что руководство серийного завода «Сибтяжмаш», до 1990 года изготавливавшего 22Т6, было убеждено, что за столь короткий срок организовать производство такой сложной машины абсолютно нереально, однако «Старт» доказал, что ему по плечу и эта задача.

В 2005 году под руководством начальника ремонтного цеха В.П. Кроепра демонтируется старое оборудование и проводятся подготовительные работы для установки нового оборудования.

В 2006 году механическое производство разделяется на два цеха — цех № 1 возглавил А.Л. Гордеев, а цех № 2 — А.Л. Дунаев.

В отделе управления производством организуются: бюро подготовки производства под руководством Л.А. Шиловой, бюро оперативно-производственного планирования и контроля под руководством А.А. Колотыгина и экономическое бюро, возглавляемое Г.А. Коваленко.

Программы, разработанные С.А. Анисимовым, С.Л. Ситниковым и другими молодыми специалистами, внедряются в цехах. В бюро оперативно-производственного планирования и контроля параллельно идет обучение линейного персонала работе с этими программами. Создаются базы данных по изготавливаемым изделиям. Молодой инженер В.В. Баймлер осваивает новую для себя специальность — наладчика станков с ЧПУ.

С участием начальника цеха А.Л. Гордеева организуется участок станков с ЧПУ.

В 2006–2007 годах наращиваются объемы госзаказа изделий комплексов «Тор», «Бук», С-300В и С-300 ПМУ, причем в ходе их изготовления и поставок была существенно модернизирована значительная часть оборудования.



Также в это время велось изготовление опытного образца удерживающего аэростатного устройства МС-502.

Продолжалось обновление производственной базы. Вводятся в эксплуатацию новые высокопроизводительные станки с ЧПУ. На заготовительном участке установлен ленточнопильный станок, а на сварочном участке — полуавтомат.

В 2008 году разрабатываются проекты участков комплектации деталей — под сварку в цехе № 2 и под сборку в сборочном производстве. В 2009 году участки начинают работать: в цехе № 2 под руководством мастера А.В. Чокана, в сборочном производстве — мастера Т.М. Радионовой.

В связи с большими объемами перерабатываемой информации, а также для упорядочения оборота деловой информации из бюро оперативно-производственного планирования выделяется группа нормативно-справочной информации и преобразуется в бюро, начальником которого назначается С.А. Анисимов. Начальником бюро оперативно-производственного планирования и контроля стал С.А. Юровских.

В предъюбилейный 2008 год плановый объем производственных заказов в полтора раза превысил возможности производства. В этих экстремальных условиях были задействованы все ресурсы, введена персональная ответственность руководителей подразделений, организован контроль за ходом выполнения работ, в том числе по кооперации.

Скоординированные усилия коллектива, самоотверженный труд работников производства, высокая ответственность его руководителей позволили выполнить в срок все плановые задания.

Не менее сложные задачи производство решало и в юбилейном 2009 году. Плановый объем производственных заказов также превышал возможности производства. Для обеспечения поставки техники в установленные сроки наращивался объем изготовления деталей на высокопроизводительном оборудовании, использовались современные технологии получения заготовок.

Кроме того, в 2009 году подготовлено производство нового перспективного заказа ВМФ — модернизированной пусковой установки МС-73 и нового внутрифюзеляжного многопозиционного пускового устройства 9А-829К3.

С учетом перспективы роста объемов поставок военной техники по госзаказу и на внешний рынок разработана и утверждена госкорпорацией «Ростехнологии» программа дальнейшего переоснащения производства высокопроизводительным оборудованием, организации новых участков и освоения новых технологических процессов. Программа предусматривает удвоение объемов производства в 2011 году.



ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС

Отдел надежности, испытаний, эксплуатации, ремонта и обслуживания

A.V. Кузнецов,
начальник отдела



Одним из важнейших этапов создания вооружения и военной техники являются испытания (предварительные, государственные), в ходе которых производятся доводка и окончательная конструктивная отработка изделий, подтверждаются заданные тактико-технические характеристики. При серийном производстве изделий проводится комплекс испытаний (приемо-сдаточных, периодических, квалификационных, типовых и т.д.), призванных подтвердить технический уровень предприятия по выпуску серийных изделий.

В первые годы деятельности СКБ-203 испытаниями опытных образцов занимались, как правило, сами ведущие конструкторы-разработчики.

В этот период наибольший вклад в создание и отработку по результатам полигонных испытаний установок залпового огня РБУ-2500, БМ-14-17, БМ-21 внесли Р.П. Артамонов, М.И. Павлов, А.А. Виноградов, В.Д. Бреев, В.В. Ватолин, В.И. Кошков и другие.

В 1958 году в СКБ-203 была создана испытательная лаборатория, которой поручили измерительное обеспечение испытаний всех изделий. Лабораторию возглавил Игорь Александрович Шарапов.

В ЦКБ измерениями параметров при испытании машин занималась тензометрическая лаборатория, входившая в состав расчетно-экспериментального отдела.

После объединения СКБ-203 и ЦКБ в 1964 году была создана единая лаборатория испытаний, вошедшая в состав расчетно-экспериментального отдела. Начальником лаборатории назначили Бориса Афанасьевича Плещева.

В 1966 году лаборатория испытаний вошла в состав сборочного цеха № 32. Возглавил ее Евгений Иванович Крайний.

В этот период появляются заказы на разработку модификаций реактивных систем залпового огня «Град-В», «Град-1», «Град М», пусковых установок и транспортных машин 9П138, 9П125, 9Т450, 9П139, корабельных пусковых установок МС-73 и т. д.

В связи с этим значительно увеличился объем работ по испытаниям, усложнились программы и методики испытаний. Для обеспечения лабораторно-полевых испытаний, проверки правильности выбора конструктивных решений, оценки механических, электрических, гидрав-



лических и других параметров изделий в ходе проведения испытаний требовалось провести большой объем технических измерений, повысить надежность и информативность средств сбора и обработки измеряемых параметров.

Повышенные требования к службе испытаний изменили ее структуру. Произошла специализация отдельных видов, в результате чего появились:

- бригада испытаний (начальник Б.А. Плещев);
- бригада измерений (начальник А.А. Яскин);
- участок транспортных испытаний (начальник К.А. Хазов);
- лаборатория КИП (начальник А.Я. Белобородов).

В сентябре 1969 года был создан отдел испытаний (начальник Е.И. Крайний). Количественный состав отдела вырос до 38 человек. Костяк отдела в этот период составляли опытные специалисты Б.А. Плещев, В.Г. Зуйков, С.И. Шаталов, К.А. Хазов, М.Н. Сигаев, Н.Н. Курганский, П.Р. Сахаров.

К 1970 году частично определились для предприятия основные полигоны Министерства обороны, на которых проводились комплексные заводские и государственные испытания:

- Приозерск — заправочная техника 5Л62А, 5Л62АМ, 5Л22АМ, ППЦК-10-255В;
- Эмба — пусковые установки «Куб», «Бук», «Тор», 9К81;
- Ржевка (Ленинградская область) — системы залпового огня;
- Ахтубинск, Капустин Яр — пусковая установка М-13, заправщики малых доз для обеспечения заправки управляемых спутников «БОР-4», «БОР-5», наземное оборудование для подготовки ракет и подвески их под самолет, транспортные машины для перевозки ракет;



Отдел испытаний, 1975 г.



- Феодосия — наземное оборудование по подготовке торпед и ракет, в том числе погрузка на подводные лодки и корабли; испытания пусковых установок МС-95 и МС-82;
- Николаев, Севастополь — монтаж и испытания МС32, МС33 на кораблях;
- Северодвинск, Североморск — технологическое оборудование по сборке ракет и торпед для подводных лодок.

В 1970–1975 годах возросла сложность выпускаемых предприятием опытных образцов. Эксплуатация комплексов «Ладога» и «Буран» потребовала расширения состава испытательной службы, обучения испытателей работе на специальной технике комплексов (водителей, компрессорщиков, операторов по работе с различными газами высокого давления и других).

При испытаниях в Чкаловском комплекса «Ладога» пришлось создать бригаду из местных специалистов в количестве 35 человек. Такая же подготовка начала проводиться и для работ с комплексом наземных средств орбитального корабля «Буран», который включал в себя более 40 наименований специального оборудования для предполетного и послеполетного обслуживания.

Таким образом, испытательная служба к началу 80-х годов развивалась как количественно, так и качественно. Численность службы испытаний составила к 1984 году более 250 человек, входивших в том числе в состав созданных постоянных экспедиций в Чкаловском («Ладога»), на Байконуре («Буран»), в Ахтубинске, Феодосии, Эмбе.

В 1984 году на базе отдела испытаний было создано отделение испытаний (начальник Е.И. Крайний) в составе отделов:

- испытаний П-25 (начальник Б.А. Плещев);



Отдел испытаний, 1979 г.



- измерений П-28 (начальник А.А. Яскин);
- обеспечения испытаний П-29 (начальник В.Г. Зуйков);
- нестандартного оборудования П-72 (начальник В.И. Кошкаров).

В период с конца 1970 – начала 1980-х годов проводилась большая работа по развитию испытательных баз как на полигонах, так и на предприятии. Благодаря усилиям руководства (А.И.Яскин, И.И. Воронин), а также руководителя службы испытаний (Е.И. Крайний) на предприятии был построен корпус № 6 (механический цех) и начато строительство корпуса № 8 (сборочно-испытательный корпус). На Эмбе к 1986 году построены гостиница, гаражная зона. В Ахтубинске оборудована база для хранения техники и проведения работ, создана экспедиция, укомплектованная местными специалистами. На Байконуре создана экспедиция из местных специалистов, начато строительство баз хранения техники на 113-й площадке, на аэродроме Юбилейный (месте посадки ОК «Буран»), а в городе Ленинске — гаражной зоны.

Создание испытательных баз на полигонах МО позволило оперативно решать сложные технические и организационные вопросы, что в конечном итоге ускорило проведение испытаний и поставку комплексов на вооружение.

Проведенные в эти годы работы по созданию и отработке наземных комплексов С-300В, С-300П, «Тор», «Бук», опытных образцов многопозиционных катапультных устройств (МКУ), комплекса обслуживания орбитально-го корабля «Буран», модернизированных машин залпового огня, модернизированных комплексов «Бук-М1», «Бук-М2» и других выдвинуло предприятие на передовые позиции в оборонной промышленности СССР. Значительный вклад в создание этих образцов вооружения внесла служба испытаний.

Запомнились своим творческим отношением к делу, инженерным талантам инженеры-испытатели Б.А. Плещев, В.В. Пискунов, В.Г. Зуйков, А.Я. Белобородов, А.Г. Брагин, Н.Н. Курганский, В.Л. Ризнячок, В.И. Афонин, В.В. Кралин, Г.М. Зайцева, М.С. Сидорова, Г.А. Митрюков, В.А. Осипов и многие другие.

Создание и серийный выпуск изделий типа МКУ привели к необходимости оперативного решения вопросов, возникавших при их эксплуатации, для чего в ноябре 1984 года на предприятии была создана бригада эксплуатации, которую возглавила С.К. Смирнягина. Бригада организационно входила в состав подразделения П-22 (отдел эксплуатации и надежности, начальник В.А. Минаев). Составили ее сотрудники П-22 и П-19 — отдела-разработчика МКУ. Увеличение количества точек базирования самолетов дальней авиации (ДА) привело к увеличению численности бригады, которое шло за счет работников предприятия, а также выпускников Московского авиационного и Челябинского политехнического институтов.

В те годы бригада проводила авторский надзор за эксплуатацией изделий типа МКУ (а затем и других изделий), анализ и систематизацию отказов и неисправностей, разработку мероприятий и оперативное устранение недостатков, разработку и ведение эксплуатационной документации, оказание помощи эксплуатирующим организациям в освоении техники.

Работники бригады выезжали в эксплуатирующие организации МО СССР, находящиеся в Заполярье, на Камчатке, в Семипалатинске, Моздоке, Калининграде, Южно-Сахалинске и т. д., где принимали участие в заправке и подвеске под самолет боевых



крылатых ракет, установленных на стратегических бомбардировщиках ТУ-95МС, ТУ-160; в подготовке и подаче на подводные носители противолодочных ракет комплексов «Водопад» и «Ветер». Кроме этого выполняли работы по авторскому надзору на заводах-изготовителях и в организациях МО СССР, занимались продлением назначенных ресурсов и сроков службы изделий (МС-229, ЗФ-10, КНО-120, МС-85).

Сложность и ответственность работы приводили к тому, что далеко не все могли и хотели трудиться в таком режиме. Через бригаду прошло много специалистов, но те, кто остался, были настоящими профессионалами.

В те годы в бригаде работали А.А. Гаврилов, В.Б. Вотинов, В.А. Петров, А.В. Архангельский, А.С. Кирюхин, М.А. Нагаткина и другие.

Когда в середине 1990 года предприятие получило экспортные заказы, возникло новое направление в деятельности бригады — выполнение работ по сдаче и гарантийному обслуживанию техники, поставленной инозаказчикам. Первыми поставками за рубеж стали ТМ 9Т243, машины ремонта ракет 9Т458, 9Т318 комплекса «Кашмир» в Индию и ТЗМ 9Т244, ТМ 9Т245, КТО 9Ф116 в составе комплекса «Тор-М1» в Китай. За ними последовали поставки в Грецию, Алжир, на Кипр и т. д.

Увеличение объемов экспортных поставок и реализация программ по выпуску гражданской продукции привели к необходимости объединения усилий разрозненных малочисленных подразделений для выполнения возросших объемов работ.

В 1999 году приказом генерального директора был создан отдел надежности, испытаний, эксплуатаций, ремонта и обслуживания (ОНИЭРО) П-25, объединивший отдел испытаний и бригады эксплуатации, эксплуатационной документации и надежности. Начальником отдела назначена С.К. Смирнягина, заместителем начальника отдела — я.

Численность отдела составляла 28 специалистов, хорошо знающих свое дело. Среди них — испытатели с большим стажем и опытом Е.А. Дзбановский, В.К. Мартынов, Ю.П. Смирнягин, А.Г. Брагин, Г.М. Зайцева, В.Б. Трищенков, В.Л. Ризнячок, В.И. Афонин, М.С. Сидорова, С.Н. Хардин, Т.В. Бурдина, В.В. Кралин; слесари-испытатели В.А. Чирков и С.А. Лешуков, С.В. Борбунова и В.М. Овчинов (надежность и эксплуатация), разработчики эксплуатационной документации В.Г. Дергачева, В.А. Морозов, С.В. Радько, Г.В. Архангельская, Л.С. Демина. Позднее вернулись в отдел опытные специалисты А.С. Кирюхин и В.Г. Зуйков.

В этот период инженерно-технические работники бригады эксплуатации (начальник с 2000 года — А.С. Кирюхин) проводят гарантийное обслуживание техники в Китае, Вьетнаме, Иране, Индии и других странах. В связи с большим объемом поставок привлекаются и работники бригады испытаний.

Проводится гарантийное обслуживание техники и в организациях МО России. С началом выпуска предприятием ленточных пилорам МС-890, МС-888 для гражданского потребителя их гарантийное обслуживание также выполняется бригадой эксплуатации.

В 2005 году на предприятии образована группа экспортных поставок продукции (П-5), куда из П-25 переведены С.К. Смирнягина (руководитель группы), ведущий инженер С.В. Радько и инженер-конструктор О.Б. Хохлова.

Отдел ОНИЭРО (П-25) возглавил я, моим заместителем стал В.Г. Ефимов. Организованы: бригады испытаний (начальник Н.А. Турицын) и эксплуатационной



документации (начальник В.Г. Зуйков), лаборатория стеновых испытаний и технических измерений (начальник В.И. Афонин). В отделе создана группа (руководитель А.В. Кожан) по разработке схем размещения и крепления изделий для транспортирования различными видами транспорта.

В этот период значительно увеличился объем выпускаемой предприятием продукции, увеличился объем госзаказа, улучшилось финансирование работ Министерством обороны РФ. Предприятие не только перешло на серийный выпуск изделий 3М 22Т6(Е), ТМ5Т58-2(5Т58Е) зенитно-ракетного комплекса С300ПМУ1; ТЗМ 9Т244, ТМ 9Т245, КТО 9Ф116 и 9Ф117 зенитно-ракетного комплекса «Тор-М1» для Российской армии и на поставку этих изделий на экспорт, но и «разморозило» работы по опытным изделиям 9А316М, 9К331, 3Ф96. Начались работы по новому изделию МС-502 (удерживающее аэростатное устройство (УАУ) «Арагви»).

Все это потребовало значительной перестройки работы отдела, повышения профессиональной подготовки инженеров-испытателей. В то же время начал обновляться и кадровый состав — в отдел пришли молодые специалисты.

В связи с принятым решением заказывающего управления ПВО о переводе транспортных и заряжающих машин зенитно-ракетных комплексов С300В, С-300ПМУ-1, «Бук-М1-2» на шасси российского производства (БАЗ6402-013, Урал-542301, полуприцеп ЧМЗАП-93867) бригада испытаний (начальник с 2005 года — Н.А. Турицын) в кратчайшие сроки провела со всеми этими изделиями квалификационные испытания с большим (от 3000 до 5000 км) пробегом, а бригада эксплуатационной документации (начальник с 2006 года — В.Г. Зуйков) выполнила большой объем работ по переработке эксплуатационной документации на эти изделия.

В испытаниях наряду с опытными специалистами (председателем комиссии по испытаниям Г.М. Зайцевой, Ю.П. Смирнягиным, С.Ю. Богдановым, В.Б. Трищенковым) принимали участие молодые специалисты А.А. Нестренко и М.Н. Лодочников. В связи с большим объемом измеряемых параметров при пробеговых испытаниях использовался новый переносной измерительный комплекс К-5101/4.

В освоении комплекса и составлении отчета по испытаниям принимали участие Г.М. Зайцева, Т.В. Бурдина и начальник лаборатории стеновых испытаний и технических измерений В.И. Афонин, а доработали эксплуатационную документацию В.Г. Зуйков, Л.С. Кашафтдинова, В.Г. Дергачева, Т.Н. Васильева, Л.С. Демина.

Ввиду поставки за рубеж изделий, входящих в состав зенитно-ракетных комплексов С300ПМУ-1, «Тор», «Бук», бригада эксплуатационной документации разработала экспортные варианты документации на английском, французском и других языках. Экспортный вариант эксплуатационной документации СТЭ 82ЦбЕ2 ЗРК С300ПМУ-1 прошел экспертизу на испытательном полигоне Капустин Яр. Следует отметить, что вся документация на продукцию (военного и гражданского назначения), выпускаемую предприятием, разрабатывается и укомплектовывается бригадой эксплуатационной документации.



В 2007–2009 годах проведены предварительные автономные испытания таких ЗРК, как «Тор-М2» (9Т244М, 9Т245М, 9Ф116М, 9Ф117М и 9Ю18); «Бук-М3» (9А316М, 9А331М); 82Ц6М и УАУ «Арагви» МС-502. Также проведены типовые испытания КТО 9Ф117, 3Ф24, ТМ 9Т82, траверс 5Т96Е, 5П33Е, 5П34Е; подкатных домкратов 11У6Е, 11У6МЕ и квалификационные испытания ТЗМ 9Т244 исполнения 1 с новым гидроприводом.

Во всех видах испытаний проявили себя грамотными специалистами инженеры-испытатели Е.А. Дзбановский, Г.М. Зайцева, Н.А. Турицын, А.А. Нестеренко, С.Ю. Богданов, В.В. Измайлова, В.В. Поплыгин, Ю.П. Смирнягин.

Бригада эксплуатации (начальник А.С. Кирюхин) продолжает выполнение работ по продлению назначенных ресурсов и сроков службы таких изделий, как ЗС-90, ЗС-95, МС-73, МС-84 и других. География постоянных командировок на места эксплуатации — от Мурманска до Севастополя и от Калининграда до Петропавловска-Камчатского. Работа требует от исполнителей большой ответственности и самостоятельности в принятии решений, а также серьезных знаний и практических навыков. В бригаде рядом с опытными специалистами (В.М. Овинов, С.В. Борбунова) набираются опыта и знаний молодые специалисты Д.И. Белоусов, Е.О. Голубцова, Е.В. Тараков, А.А. Колотыгин.

В 2002 году Министерство обороны выпустило руководящий документ РД В 319.02.03-2002 «Требования к испытательным подразделениям и порядок их аккредитации». С введением этого документа в действие значительно возросли требования, которые стало предъявлять военное представительство на предприятии к деятельности испытательного подразделения отдела П-25.

Для повышения эффективности проведения приемо-сдаточных испытаний комплектующих (пультов, узлов и т. д.), а также покупных изделий в 2006 году из состава бригады испытаний ОНИЭРО была сформирована лаборатория стендовых испытаний и технических измерений, руководителем которой стал опытный специалист ведущий инженер В.И Афонин.

В течение 2006–2007 годов проводился большой объем ремонтно-наладочных работ на климатических камерах и виброударных стенах, а также проведена в 32 ЦНИИ МО РФ аттестация всего испытательного оборудования, программ и методик испытаний, которая закончилась получением аттестатов. Во всем комплексе работ приняли активное участие сотрудники лаборатории В.И. Афонин, А.Д. Мокроусов, С.А. Лешуков, В.С. Меннегалеев, А.А. Чаров, Т.В. Бурдина.

В ноябре 2004 года отделу было поручено проведение испытаний опытного образца авиационного пускового устройства 9А829К3. Данное изделие является очередной разработкой серии МКУ типа 9А827...9А829К3, разработанных предприятием.

Наземная отработка и испытания авиационной техники подобного типа требуют сложного стендового оборудования. Поэтому непосредственно испытаниям предшествовала значительная подготовительная работа, связанная с созданием и отработкой стендов. Стенд динамических (вибрационных) испытаний был создан с использованием уникального испытательного оборудования ФГУП «Государственный ракетный центр (ГРЦ) «КБ им. академика В.П. Макеева».



Исключительно высокие требования, предъявляемые к качеству и надежности разрабатываемого МКУ, определили длительность испытаний, которые продолжались около трех лет.

Ведущим специалистом по всему комплексу испытаний (предварительных, межведомственных, ресурсных, государственных) был назначен ведущий инженер В.И. Афонин, возглавивший заводскую комиссию по испытаниям.

Испытания проводились как на стендовом оборудовании предприятия, так и в испытательном центре ГРЦ «КБ им. В.П. Макеева». Параллельно второй опытный образец изделия проходил летные испытания в составе объекта «70» Летно-испытательного института (г. Жуковский).

В процессе испытаний общая наработка на технический ресурс составила 8000 л/ч без капитального ремонта и поломок, что подтвердило правильность технических расчетов, заложенных при проектировании, и надежность выбранной конструкции изделия.

В июле 2007 года были завершены государственные испытания изделия 9А-829К3 в составе объекта «70». Межведомственная комиссия, в состав которой входили представители ГЛИЦ им. В.П. Чкалова и ОАО «Туполев», правильность сделанных выводов подтвердила: изделие соответствует требованиям ТЗ по его основному назначению.

В испытаниях принимали участие как инженерно-технический персонал отдела П-25 (В.И Афонин, В.Г. Ефимов, В.Л. Ризнячок, А.Д. Мокроусов, В.С. Менне-галеев, С.А. Лешуков, А.Г. Брагин, А.А. Нестеренко, С.Ю. Богданов, Д.И. Белоусов, Т.В. Бурдина), так и инженеры-конструкторы конструкторского отдела Ю.Н. Зайцев, В.С. Богомазов, Л.М. Таран, а также технический персонал цеха № 32.

Техническое руководство по всему комплексу работ осуществляли И.И. Воронин, Ю.Я. Хохолков, А.В. Кузнецов.

При поставке техники инозаказчику было предусмотрено проведение обучения его специалистов работе с техникой: обслуживанию, ремонту и т.д. После того как на ОНИЭРО возложили эту задачу, возникло новое направление в деятельности отдела. Специалисты отдела провели большой объем работ: подготовили учебные материалы и пособия, в том числе слайды схем и узлов; сделали демонстрационные стенды для обучения, провели практические занятия со специалистами инозаказчика по ремонту, отладке, регулировке отдельных узлов и агрегатов.

Самое активное участие в этом приняли сотрудники отдела П-25 В.В. Измайлова, А.С. Кирюхина, Д.И. Белоусова; специалисты конструкторского отдела Г.И. Малафеева, В.И. Мячин, Е.И. Замуруева, И.Р. Савина; а также персонал цеха № 32 и Е.И. Носкова.

Общее руководство организацией процесса обучения специалистов инозаказчика осуществлялся в качестве начальника отдела.

Несмотря на значительно возросший объем работ по испытаниям, гарантийному обслуживанию и ремонту, разработке и обеспечению эксплуатационной документацией выпускаемой предприятием продукции; несмотря на продление сроков службы ранее разработанных и находящихся в эксплуатации комплексов вооружения, коллектив отдела П-25 успешно выполняет свои задачи и вносит достойный вклад в решение задач, поставленных перед «Стартом».



Мы – «Старт»!



Приемка пусковой установки МС-73 после ее модернизации. 2003 г.



Пусковая установка 9А316М



Мы – «Старт»!



Практические занятия иранских специалистов по ЗРК «ТОР-М1». 2006 г.



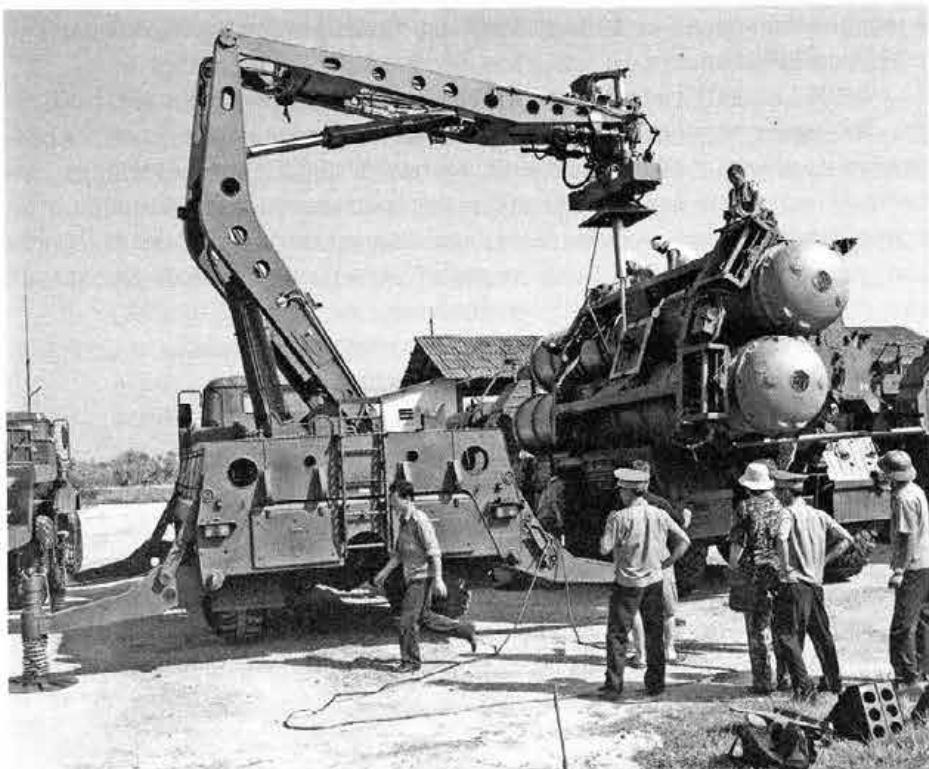
Загрузка изделий 9М338 в имитатор



Мы – «Старт»!



Стыковочные испытания С-300. Вьетнам, 2006 г.



Работы по заряжанию ракет С-300. Вьетнам, 2005 г.



40 ЛЕТ СО «СТАРТОМ»



*Лев Николаевич Струин,
заместитель главного конструктора в 1964–1988 годах,
заслуженный работник предприятия*

На «Старте» я начал работать с 1964 года, когда произошло объединение двух конструкторских бюро — СКБ-203 и ЦКБ — в одно мощное конструкторское бюро, занимающееся наземным оборудованием для ракетных комплексов.

Мне, как заместителю главного конструктора, было поручено решение всех технических вопросов и руководство работой конструкторских отделов бывшего ЦКБ.

В это время на заводе «Пневмостроймашина» велась подготовка к серийному производству заправщиков 5Л62 и 5Л22, разработанных ЦКБ. Сроки поджимали, и для оперативного решения вопросов ежедневно собиралась группа в составе районного инженера Смирнягина, главного технолога завода Сутягина и заместителя главного конструктора Струина. Решения «трех С» (так называли нашу группу конструкторы) были обязательными к исполнению.

Проблем же хватало, в том числе и казавшихся неразрешимыми, способными сорвать серийный выпуск заправщиков. Так, при испытаниях выявилась перегрузка заднего колесного хода автомобиля ГАЗ-66. Пришлось лететь на Горьковский автомобильный завод, изготовитель шасси ГАЗ-66, и решать вопрос на месте.

Личный контакт с главным конструктором завода и его заместителями помог мне в дальнейшем при создании заправщиков, работающих с новыми компонентами ракетных топлив и обеспечивающих повышенную точность при дозировании.

Другой работой, которой я занимался вплотную, были УЗС — упрощенные заправочные средства 5Л15, предназначенные для заправки ракет, расположенных в труднодоступных местах, на бездорожье.

Была поставлена задача по созданию УЗС с решением трех основных проблем:

- увеличения срока службы ракет, так как они хранились незаправленными;
- обеспечения хранения отдозированных компонентов топлива в специальных емкостях;



- приведения в боеготовность ракет (заправки компонентами топлива и воздухом) в считанные минуты.

Простота конструкции, безотказность при эксплуатации УЗС получили высокую оценку специалистов ракетных войск.

Серийное изготовление УЗС было организовано на заводе им. М.И. Калинина, основном поставщике заправщиков. Все возникавшие вопросы мы оперативно решали с заместителем главного инженера А.А. Мехренцевым, впоследствии ставшим директором завода.

Одновременно с заправочными средствами конструкторские отделы разрабатывали транспортные машины.

А.И. Яскин поручил мне разработку пусковых установок, средств наземного обеспечения, транспортно-заряжающей и транспортной машин для беспилотных самолетов-разведчиков.

Первой ПУ явилась установка для ракетной мишени МР-12. Оыта у сотрудников бывшего ЦКБ в подобных разработках не было, и я попросил помочи у начальника отдела Р.П. Артамонова, занимавшегося разработкой ПУ. Ведущим конструктором назначили Д.М. Бурых, с которым мы сотрудничали много лет и по другим темам. С разработкой ПУ для МР-12 мы успешно справились.

Для ознакомления с требованиями, предъявляемыми к крупногабаритным самолетам-разведчикам, к наземному оборудованию для их обслуживания, я побывал в КБ Туполева, где по этому направлению главным конструктором был А.А. Туполев, сын А.Н. Туполева, а ведущим по направлению — заместитель главного конструктора Г.Е. Гофбауэр. Он познакомил меня с самолетами-разведчиками, находившимися в серийном производстве, показал плазовый цех КБ, где на плазах изготавливались детали самолетов из фанеры, в то время, например, фюзеляж ТУ-144.

Проведя несколько встреч, мы согласовали ТЗ и требования к транспортной машине для беспилотного самолета-разведчика «Стриж» и к транспортно-заряжающей машине для беспилотного самолета-разведчика «Рейс».

Разработка ТМ комплекса «Стриж» и ТЗМ комплекса «Рейс» проводилась под моим руководством в отделе В.Н. Дьячкова (ведущие конструкторы по темам — И.Р. Савин и Д.А. Лerner). Обе разработки были выполнены в срок и внедрены в серийное производство.

Одновременно нас подключили для разработки комплекса наземного оборудования малогабаритного беспилотного самолета-разведчика по теме «Крыло». В дальнейшем ведение темы я передал И.И. Воронину.

По заказу Генштаба МО СССР конструкторские отделы, которыми я руководил, разработали полуприцепы-цистерны ППЦ-15-375СН, ППЦГ-10-375С и ППЦК-10-255В большого объема и высокой проходимости для перевозки дизельного и ракетного топлива. Использование мощных тягачей позволяло доставлять топливо в труднодоступные районы дислокации воинских частей.

Большой вклад в разработку этих изделий внесли конструкторы О.И. Малков, М.И. Гутер, О.Л. Колесов, В.А. Морозов, А.А. Козлов, В.Г. Болотов и другие.

Конструкторские отделы с большим напряжением разрабатывали новое оборудование и решали задачи, поставленные заказчиком. Так, командование



ВВС поставило перед «Стартом» задачу по замене всех существующих средств обслуживания ракет прифронтовой авиации и авиации ПВО универсальными комплексами, поскольку для каждой ракеты существовали свои средства обслуживания (тележки, траверсы, КИПСы и прочие). Как следствие в частях скопилось огромное количество этих средств.

Конструкторские отделы В.А. Степанчикова и Ю.Е. Богданова разработали универсальные комплекты, включающие минимальное количество оборудования на технической позиции и в то же время позволяющие обслуживать все типы ракет. Так, комплекс «Ингул» обслуживал 22, комплекс «Трубеж» — 23 типа ракет.

Затем по инициативе НПП «Старт» был разработан единый универсальный комплекс «Гурт», который позволял обслуживать 47 типов ракет, применяемых как в прифронтовой авиации, так и в авиации ПВО. В решении этой задачи мне помогали конструкторы В.М. Васьков, А.А. Пунгер, Л.В. Левчук и другие, с ними мы потратили немало времени, чтобы найти оптимальную модель универсального комплекса. Эти, по сути, уникальные комплексы позволяли обслуживать все вновь поставляемые на вооружение типы ракет путем введения в КНО отдельных новых элементов.

Много усилий приложили для разработки оборудования технической позиции С-300П. В отделе В.Н. Дьячкова разработали транспортную машину 5Т58, в отделе Ю.Е. Богданова — комплект оборудования 12У6.

Руководя разработками, я решал возникавшие вопросы с конструкторами С.В. Шатхиным, Н.Н. Домрачевым, В.Г. Виноградовым, Ф.П. Двойниковым, А.М. Володарским.

В процессе работы над КНО С-300П мне запомнились два события.

...Заканчивались испытания системы, и на полигон приехал главнокомандующий войсками ПВО страны П.Ф. Батицкий. Вначале с докладом по ракете выступил В.В. Коляскин, заместитель П.Д. Грушина, затем по технической позиции и комплексу наземного оборудования, входящего в нее, докладывал я. До этого мы с испытателями и воинскими расчетами отработали укладку оборудования 12У6, погрузку пакетов 5П32 и комплекта 12У6 на ТМ 5Т58. Для демонстрации главкому все оборудование разместили на большей площади. Отдельно стояли заряжающая машина 22Т6, транспортная машина 5Т58, кран, два пакета 5П32, четыре подкатных домкрата 11У6, два грузовых макета изделия, на земле лежали траверсы 5П34, 5П33, 5Т96 и два ящика запасных инструментов и принадлежностей (ЗИП).

Я доложил о назначении оборудования и его необходимости для технической позиции. Главком убедился, что ничего лишнего нет, и спросил меня: «А как все это перевозить?» Тогда я попросил его отвернуться на несколько минут, а когда он повернулся снова, то увидел колонну машин 22Т6, 5Т58 с пакетом, грузовыми макетами и 12У6.

Бурно выразив свой восторг, главком поблагодарил меня и конструкторов за оригинальное решение вопроса с укладкой и транспортировкой КНО.

Другая история случилась, когда после принятия на вооружение С-300П встал вопрос об освоении серийного производства наземного оборудования



технической позиции на заводах других министерств. Вопрос был настолько серьезным, что им занимался М.А. Ильин, заместитель министра МАП.

Сначала выбор пал на Орловский завод строительно-дорожных машин. Вместе с Ильиным мы посетили первого секретаря Орловского обкома КПСС, доложили ему о конструкции пакета 5П32 и ТМ 5Т58, отметив особенности, с которыми могут столкнуться на производстве.

Через полторы недели я уже прибыл на завод и стал помогать производству освоить изготовление 5П32 и ТМ 5Т58. Но производственные мощности предприятия, существующие технологические процессы и оснастка обеспечивали выпуск только 150 пакетов в квартал, что было недостаточно, поскольку заводы МАП быстро освоили производство ракет и выпускали их десятками тысяч.

Дополнительно подключили Юргинский машзавод, созданный на базе эвакуированного в годы войны из Ленинграда завода «Большевик». Предприятию поручили изготовление пакетов 5П32 и комплекта оборудования 12У6. И вновь министерство командировало меня, теперь уже в Юргу, для оперативного решения всех вопросов, возникавших при освоении производства 5П32 и 12У6.

Высокая культура производства, 100%-ная оснащенность некоторых операций позволили заводу быстро освоить производство оборудования системы С-300П. Достаточно сказать, что сварка и контроль параметров пакетов 5П32 проводились на специальных стендах. Прием пакета ОТК представителем Заказчика осуществлялся в течение двух часов, в то время как на Орловском заводе на это уходила неделя.

Вскоре завод вышел на выпуск 500 пакетов в месяц, наращивая их количество с каждым месяцем. Пробыв на предприятии две недели, наша бригада в составе конструктора В.Г. Виноградова, технологов Г.К. Шешина и С.П. Короткова вернулась на «Старт».

Заводы освоили серийное производство КНО системы С-300П, и они начали поступать в воинские части. И вдруг сообщается, что в одной из частей при загрузке пусковой установки траверсой 5Т96 произошло падение изделия. Поскольку КБ завода «Большевик» отрицало возможность ошибки в техдокументации, а мы отрицали свою вину, П.Д. Грушин велел поставить в его КБ пусковую установку и траверсу 5Т96, чтобы произвести заряжение ПУ.

Петр Дмитриевич внимательно осмотрел обе конструкции, а потом работу агрегатов подвергли проверке. Оказалось, что при досылке изделия на ПУ с помощью гидроцилиндров пусковой установки задние бугели изделия не вышли из направляющих захватов траверсы 5Т96. Когда это выяснилось, все ПУ в частях были доработаны, а нам П.Д. Грушин посоветовал ввести индикатор, показывающий выход изделия с захватов траверсы. Впоследствии за все время эксплуатации подобных инцидентов не случалось.

И я испытываю большое удовлетворение от того, что разработанный под моим руководством конструкторскими отделами комплекс наземного оборудования системы С-300П в составе заряжающей машины 22Тб, транспортной



машины 5Т58, пакетов 5П32 и комплекта 12У6 послужил хорошей поддержкой «Старту» в тяжелые времена.

Большую работу проделали мы по выполнению заданий, контролируемым 9-м управлением МАП. Одним из первых заданий было участие в создании системы «Алдан», предназначеннной для защиты Москвы от американских межконтинентальных баллистических ракет. «Старт» разработал подвижные заправочные средства в составе заправщиков 5Л62АМ, 5Л22АМ, сливщиков 5Л76, 5Л46 и системы нейтрализации паров ракетных топлив, а также специальную передвижную установку для ампулизации заправленных баков изделия.

Созданные нами заправщики, в отличие от существовавших тогда, работали на новых компонентах ракетного топлива, обладавших повышенной токсичностью, что потребовало разработки гидронасосов, обеспечивавших полную герметизацию. Повышенная точность выдачи дозы привела к использованию в них электронных счетных устройств СУ-5А.

В процессе разработки и испытаний были решены проблемы, связанные со снятием статического электричества и возможных разрядов, возникавших при больших скоростях движения топлива в шлангах и трубопроводах изделия.

Для обеспечения штатного и аварийного слива ракетных топлив, а также проверки заправщиков 5Л62АМ, 5Л22АМ на точность дозирования были разработаны сливщики 5Л76 и 5Л46.

Сливщики имели специальные стыковочные устройства, позволявшие производить штатный слив через заправочные горловины и аварийный слив через отверстие, которое вырезалось в стенке бака специальной фрезой, смонтированной в пистолете аварийного слива, с последующей откачкой топлива в сливщик.

Для нейтрализации паров ракетного топлива, выделяемых при заправке изделий, разработали совместно с ГИПХом специальное оборудование, состоящее из баков-нейтрализаторов, заполненных нейтрализационными растворами, и стыковочных приспособлений с металлокуравами.

Одновременно совместно с Институтом электросварки имени Е.О.Патона и телевизионными КБ разработали специальную подвижную установку, которая обеспечивала ампулизацию баков ракеты путем заварки заправочных горловин изделия.

В теплоизолированном кузове установки размещались два рабочих места — оператора-сварщика и оператора, управлявшего телевизионными камерами, расположенными у горловин изделий, где находилась и сварочная головка. С помощью пультов шло дистанционное управление сварочной головкой и камерами. На каждом рабочем месте находились мониторы, позволявшие наблюдать за происходящими процессами. Установка успешно прошла испытания и была передана для дальнейшей работы Долгопрудненскому машиностроительному заводу.

После совместных испытаний оборудование поступило в подмосковные части ПВО, и мне с конструкторами приходилось часто ездить в командировки, чтобы помочь воинским расчетам быстрее овладеть новой техникой.



При внедрении системы в войсковых частях случались и курьезы. Помню, разыскал меня адъютант командующего 1-й армией ПВО Московского военного округа и попросил проехать на площадку заправки. Подъезжаем, и вижу странную картину. Вокруг бака-нейтрализатора столпились офицеры, солдаты, тут же был и командующий, и все хотели, потому что бак, как живое существо, периодически подпрыгивал, а из штуцера заливки нейтрализационного раствора вырывались желтые пары окислителя. Один из офицеров даже прихлопывал ладонями в такт подпрыгиваниям бака.

Выругавшись, я велел всем немедленно покинуть площадку, остановил заправку, а солдатам дал команду перестыковать металлокорукав дренажа, выходивший из изделия, к соответствующему штуцеру бака-нейтрализатора. После выполнения команд заправку продолжили.

Бак стоял неподвижно, и из него доносилось знакомое урчание: нейтрализовывались пары окислителя. Изучив эксплуатационную документацию и убедившись, что в ней все четко изложено, командующий устроил разнос расчету. Дело же было в том, что солдат пристыковал шланг не к тому штуцеру, а офицер проверку не сделал. Кстати, им оказался тот, кто хлопал в ладоши.

Вспоминая работу над оборудованием для системы «Алдан», хочу с большой благодарностью отметить работу конструкторов и испытателей Ю.С. Титоренко, Г.И. Глевицкого, Э.С. Ждахина, А.А. Козлова, В.Г. Болотова, М.И. Гутера, С.А. Израильского, А.П. Раевского, Г.В. Мясникова, С.К. Смирнягиной, В.А. Осипова, Б.А. Плещева и других. Государство отметило и мой вклад, наградив меня орденом «Знак Почета».

Другой работой по заданию 9-го управления МАП явилось создание комплекса заправочного оборудования для изделия главного конструктора П.Ф. Зубца. Здесь мне и конструкторам пришлось столкнуться с новыми для нас заправляемыми веществами, изучить и освоить особые требования при работе с ними. Было много командировок в разные министерства и на заводы этих министерств, изготавливавшие по нашей техдокументации и дорабатывавшие по нашему ТЗ выпускаемое оборудование.

«Стартом» одновременно разрабатывались и изготавливались лабораторный и штатный комплекты заправочного оборудования. Достаточно сказать, что лабораторный комплект насчитывал 25, а штатный — 22 единицы оборудования.

Производством предприятия изготавливались только два агрегата — 1ПХ101 и 1ПХ102. У многих наших работников вызывали удивление эти странные установки, смонтированные на автохасси и представлявшие собой сложную систему трубопроводов, каждый из которых проверялся гелиевым течеискателем, а для стыковки трубопроводов использовались особенно точные линзовье уплотнители. Впервые в сборочном цехе работали с жидким азотом, использовавшимся для емкостей агрегатов.

После изготовления и испытания оба комплекта были поставлены на базу главного конструктора Зубца. Площадка, на которой разместилось оборудование, представляла собой внушительную картину. Заправщики



жидкого аммиака, гелия, жидкой углекислоты, спирта, установки АГУ-8К с жидким азотом, УГЗС-375 и другое оборудование занимали несколько километров. Лабораторный комплект остался на базе и обеспечивал дальнейшую отработку изделия, а штатный комплект отправили на подмосковный полигон ВВС для обеспечения заправки изделия в составе носителя. Испытания прошли успешно, поставленная задача была выполнена.

Плодотворное сотрудничество сложилось у нас с главным конструктором КБ «Радуга» А.Я. Березняком, а после его смерти с возглавившим работу И.С. Селезневым. И вновь мне и конструкторам пришлось столкнуться с новыми техническими проблемами, связанными с подготовкой изделия к работе. Конструкторы отделов В.А Степанчикова, Ю.Е. Богданова, В.Н. Дьячкова, В.К. Солодилов, Б.А. Малетин, А.З. Скворцов, С.В. Шатхин, Н.Н. Домрачев и другие успешно справлялись с разработкой комплекса наземного оборудования. Техническую документацию передали на Дубнинский и Тушинский машиностроительные заводы. Поскольку контроль за выполнением осуществлял заместитель министра С.М. Большаков, а с нашей стороны все вопросы решались оперативно, то и весь комплекс наземного оборудования был изготовлен и испытан с опережением срока. Большая заслуга в этом и испытателей, возглавляемых Г.М. Зайцевой.

По просьбе завода-изготовителя изделий Заказчик передал ему комплекс во временное пользование в качестве оснастки, что способствовало ускорению серийного выпуска изделия, ведь оснастка для сборки изделия еще только изготавливала.

Побывав на заводе, я увидел первую партию готовых изделий и наше оборудование в цехе сборки. Поблагодарив меня за оказанную помощь, главный инженер предприятия сказал, что замечаний по работе оборудования практически нет. Таким образом, наше КНО прошло совместные испытания уже на заводе.

Последней моей разработкой в должности заместителя главного конструктора по заказу 9-го управления МАП стала техническая позиция комплекса наземного оборудования для системы, создаваемой генеральными конструкторами П.Д. Грушиным, Б.В. Бункиным, Г.В. Новожиловым.

В состав технической позиции входили стыковщик, обеспечивающий подвеску (снятие) изделия к самолету-носителю, система обогрева изделия от автономного источника питания при нахождении последнего на дежурстве, два стенда-стапеля (один — для сборки изделия и передачи его на транспортную машину, второй — для проведения регламентных работ после снятия изделия с дежурства, замены отдельных узлов и комплектующих, слива применяемых в изделиях жидкостей). Оба стенда позволяли стыковку с транспортной машиной и стыковщиком.

Разработку рабочей документации и изготовление серии стыковщиков поручили московскому заводу «Универсал» и его КБ по нашему техническому заданию. Стыковщик представлял собой сложный самодвижущийся агрегат, который обеспечивал шесть степеней свободы для изделия, находящегося на его раме, имел в своей конструкции механизмы и приборы,



контролирующие как механическую, так и электрическуюстыковку, а также чистоту окружающей среды.

Прежде чем выдать ТЗ на разработкустыковщика, конструкторы «Старт» разработали, изготовили и провели всесторонние испытания экспериментального образца. Большую помощь мне в отработке ТЗ оказал начальник бригады М.Б. Симаков.

Наш труд не пропал даром. Впоследствии изготовленный по нашим требованиям заводом «Универсал»стыковщик прошел комплексные испытания, не получив замечаний.

В конструкторском отделе К.И. Иевлева ведущий конструктор Л.А. Багичева разработала электрическую часть системы обогрева, а бригада Ю.В. Салмина и непосредственно конструктор Л.С. Клементьева — техническую документацию на термохехол, который изготовила для нас швейная фабрика «Вымпел».

Не менее сложными агрегатами технической позиции были стенды-стапели для сборки и проведения регламентных работ с изделием. Мы затратили много усилий и труда, чтобы найти оптимальную схему стендов. С этим блестяще справились начальник бригады В.К. Солодилов и его коллектив.

Подобно всем остальным заказам 9-го управления, разработка, изготовление опытных образцов и их испытания были проведены в срок и все оборудование технической позиции поставлено на полигон для совместных испытаний.

Напряженная и ответственная работа заместителем главного конструктора требовала отдачи всех сил, для того чтобы в срок и качественно выполнять задания правительства. За 24 года работы в этой должности я здорово вымотался и по достижении пенсионного возраста в 1988 году сразу же перешел работать в отдел маркетинга, занимаясь маркетинговыми исследованиями, конверсионными программами, подготовкой к региональным и международным выставкам и участием в них. Как мне кажется, и на этом поприще я сделал немало.



ДРУЖНЫЙ КОЛЛЕКТИВ ТЕХНОЛОГОВ



*Алексей Петрович Гузев,
главный технолог в 1970–2002 годах,
заслуженный работник предприятия*

X

очу рассказал о вкладе технологов в создание новых образцов вооружения.

Технологическое бюро было организовано в 1956 году под руководством Георгия Александровича Колпакова. В состав бюро входили В.П. Шкарупа, Б.Н. Нечаев и я.

В это время велись работы по подготовке производства и изготовлению боевой машины БМ-14-17 (МС-3) и воздухозаправщика МС-4.

Руководящих материалов по технологии производственных процессов не было, поэтому технологам приходилось самим осваивать все виды технологических работ. В процессе производства БМ-14-17 освоили технологию изготовления пусковой трубы, а для воздухозаправщика — технологию покрытия внутренней поверхности баллонов.

Опыт производства первых изделий выявил необходимость разработки технологий изготовления, сборки машин и технологической оснастки.

В.П. Шкарупе и мне поручили принять участие в разработке конструкторских проектов.

Для машин ЗРК «Куб» и «Оса» впервые на Урале был освоен полный технологический цикл изготовления сложных сварных конструкций из алюминиевых сплавов, а также новые технологии изготовления торсионных пластин и упрочнения беговых дорожек погона методом накатки.

Для машин зенитных комплексов нового поколения «Тор», «Бук», С-300 освоена в производстве низколегированная сталь, из которой изготавливались большинство сварных конструкций.

Внедрена в производство новая технология сварки крупногабаритных конструкций из закаленных стальных деталей.

Для пусковых контейнеров комплекса С-300 освоена технология изготовления сварных вальцованных обечаек из листового алюминиевого сплава.

Освоен ряд новых технологических процессов:

- сварка длинномерных конструкций заданных размеров с учетом усадки сварных швов;
- сварка конструкций с учетом обратного прогиба;



- бесспористое хромирование направляющих пластин, исключающее коррозию и задиры бугелей ракет и другие.

При создании изделий для Военно-морского флота освоены новые материалы и покрытия, работоспособные в условиях морского климата.

В процессе серийного изготовления наших машин возникали и некоторые проблемы.

Машины, спроектированные «Стартом», изготавливались на многих заводах страны. Однако проектирование машин велось без учета специфики производства того или иного предприятия, а также без учета масштабов серийного производства, поскольку ни завод-изготовитель, ни серийность изготовления заранее, как правило, не были известны. Поэтому при передаче документации на завод-изготовитель приходилось ее зачастую существенно дорабатывать под имеющиеся технологические возможности.

Деятельность отдела главного технолога не ограничивалась участием специалистов в разработке конструкторской документации и освоении новых технологий.

В 1980-х годах в отделе работали свыше 100 инженеров и техников самых различных специальностей. В состав отдела были переданы все инженерные службы, связанные с функционированием производства и перспективным развитием предприятия.

О сфере деятельности отдела можно судить хотя бы просто по перечню наименований входивших в него бюро:

- бюро технологичности;
- бюро механической обработки металлов;
- бюро слесарно-сварочных работ;
- бюро сборочных работ;



Отдел главного технолога, 1984 г.



- бюро оперативного решения вопросов на рабочих местах в цехах;
- бюро нормирования работ;
- бюро экономического анализа;
- бюро подготовки программ для станков с ЧПУ;
- бюро проектирования технологической оснастки;
- металлургическое бюро;
- бюро подетальной спецификации и материальных ведомостей;
- бюро охраны окружающей среды;
- бюро обеспечения производства покупным инструментом и приспособлениями;
- бюро разработки технической документации на средства механизации и нестандартного оборудования.

В состав отдела входили и технологические лаборатории.

Ежемесячно планировались подготовка производства и проверка конструкторской документации на технологичность в нескольких тысячах форматом А4.

В функциональные обязанности отдела также входили:

- ежегодная разработка планов внедрения новой техники и технологии;
- разработка плана реконструкции участков и цехов;
- разработка технических заданий специализированным проектным институтам на новое строительство цехов;
- разработка стандартов и руководящих документов для конструкторов и других служб по техническим и технологическим возможностям предприятия.

План внедрения на предприятии новой техники и технологий ежегодно включал 20–30 мероприятий и утверждался в министерстве при моем личном участии. Ежеквартальный отчет по этим мероприятиям принимался при участии нашего представителя.

Согласно плану внедрения новой техники и технологий были освоены:

- полуавтоматическая сварка в среде углекислого газа, что позволило увеличить производительность труда сварщиков в два раза;
- станки с программным управлением;
- плазменная резка металлов;
- профильная шлифовка деталей на специальном оборудовании;
- станки для шлифовки резьбы и другие.

В соответствии с планами внедрения новых технологий на предприятии освоено много видов пластмасс, резины, металлов, гальванических, химических и лакокрасочных покрытий для разнообразных условий эксплуатации изделий, созданных на «Старте».

Проработав на предприятии 46 лет, сегодня я с большой теплотой и уважением вспоминаю дружный и доброжелательный коллектив нашего отдела. Я благодарен за совместный творческий труд своим коллегам: В.А. Ермолаеву, Н.Е. Афанасьеву, Г.Я. Камышеву, С.А. Стадухину, А.Г. Семушину, Л.А. Корнейчук, Г.Г. Мошниковой, А.Г. Агалаковой, Г.Г. Дергаевой, В.А. Курбатовой, И.Л. Пуртову, Г.В. Махаеву, Е.Б. Пивнику, В.А. Кузину, Г.К. Шешину, В.П. Сыропятову, Г.И. Симаковой, Г.В. Неупокоевой, Э.Ф. Тринц и многим-многим другим.



НЕСКОЛЬКО ЭПИЗОДОВ ИЗ ЖИЗНИ КОНСТРУКТОРА

Борис Николаевич Мартынов,
начальник конструкторского отдела в 1963–1991 годах,
лауреат Государственной премии



Придя на работу в ЦКБ, я уже через два или три месяца попал в группу, направленную в помошь бригаде конструкторов ГСКБ, которая командировалась на завод «Пневмостроймашина» для технического сопровождения изготовления опытных образцов заправщиков ЗАК-21, а затем ЗАК-32М. В этой бригаде я прошел хорошую школу.

Примерно через полтора года москвичи, уезжая к себе, стали оставлять меня своим представителем на заводе с правом решающей за них подписи при рассмотрении, например, отступлений от техдокументации при изготовлении заправщиков.

Об этом они официально уведомляли военную приемку и руководство завода, причем сделали так, что моя подпись была главней подписи главного конструктора ЦКБ.

Правда, мою подпись по приезде конструкторов ГСКБ они должны были или подтвердить или снять. Случаев снятия моей подписи не помню.

...Конец декабря 1959 года. Москвичи уехали дней за пять до Нового года. На другой день после их отъезда меня приглашает к себе начальник ОТК завода и просит подписать отступление на диски муфты сцепления насоса НПК-7, которые оказались изготовлены из чугуна не той марки, что указана на чертеже. Из-за отсутствия этих дисков нельзя собрать насосы, а без насосов — заправщики. Проваливается годовая программа завода. С чугуном мне ранее не приходилось иметь дело, прошу дать время, чтобы разобраться.

«Зачем тебе разбираться, если видишь, что подписали и главный технолог, и главный инженер завода, и твой главный конструктор, давай подписывай, — напирает начальник ОТК, — без твоей подписи военпред не пропускает детали».

Подписывать я не стал, предложил провести испытание дисков на ресурс. Что тут началось! Главный инженер завода Г.Н. Пермяков кричит: «Мальчишка, что ты из себя воображаешь! Люди, опытнее тебя, уже разобрались, подписали, а тут годовая программа срывается, мы тебя уволим!»



Е.И. Карькин, главный конструктор ЦКБ, тоже на меня насыпал, но я устоял. К тому же военпреды поддержали меня.

Собрали один насос с муфтой из чугуна с маркой по отступлению, поставили на стенд. Примерно через 20 часов (при требуемом ресурсе 1500 часов) диски истерлись в порошок. Я еще раз убедился, что если сомневаешься или не знаешь, то проверь по возможности испытаниями. После этого случая у меня появился определенный авторитет среди работников завода и военпредов.

...Казахстан, 10-й научно-исследовательский полигон ПВО.

Поздняя осень, идет мелкий то ли снег с дождем, то ли дождь со снегом, гололед, довольно сильный ветер, холодно, знобит.

Наша бригада заправила утром очередные ракеты системы С-200В и уехала отдыхать в городок.

Вечером за нами приехали офицеры-заправщики и сообщили, что одна из ракет по неизвестной причине не сошла с пусковой установки и надо сливать из нее компоненты топлива.

Работа эта весьма опасна с учетом того, что часть пусковых пиропатронов не сработали, а в ракете примерно 2,5 т топлива; четыре твердотопливных ускорителя общей массой около 600 килограммов да еще в головной части 88 кг взрывчатых веществ. Недаром в самодеятельной песне ракетчиков поется: «Эх, только б улетела, не дай нам бог сливать...»

Но никто из нашей бригады не отказался: надо так надо.

Я как руководитель бригады взял с собой только троих операторов с завода ПСМ — В. Сухорукова, Ф. Юдина и А. Лопаницына.

Приезжаем на техническую позицию, а там уже сформирована колонна в составе двух заправщиков 5Л22А и 5Л62А, двух цистерн, а также машин прикрытия — одна идет впереди, другая в середине, разделяя автоцистерны горючего и окислителя, и третья замыкает колонну.

Выехали, на дороге гололедица, уже вечер, темно, встречных машин очень мало, да и тех сгоняют с трассы. Наконец прибываем на стартовую позицию.

Снег с дождем продолжает идти и даже усилился.

На пусковой установке ракета освещена двумя прожекторами со светомаскировочными вставками. Вокруг никого.

Появляется дежурный офицер из командного бункера и докладывает, что все системы управления пусковой установкой обесточены, люди эвакуированы. Просит меня расписаться в том, что с техникой безопасности наша группа ознакомлена и предупреждена об ответственности, после чего сообщает, что можно приступать к работе, и убывает.

Машины прикрытия ушли, остались только заправщики и автоцистерны.

На площадке шесть солдат, два офицера и мы, четверо гражданских. Солдаты в специальных костюмах и противогазах, мы в своей одежде, без противогазов, так как из-за идущего снега видимость плохая, а в противогазах практически вообще ничего на разглядышь, тем более что прожекторы из-за светомаскировочных вставок дают слабый свет.



Пусковая установка в ручном режиме была выставлена в горизонтальное положение. Развернули технику, состыковали между собой, можно сливать.

По технологии положено вначале слить горючее, потом окислитель. Чтобы добраться до горловин ракеты, операторы поднялись на пусковую установку со сливным устройством — заправочным пистолетом и пристыкованным к нему шлангом.

Крышку горловины горючего сняли относительно легко, а пистолет не устанавливается, что-то мешает.

Офицеры начинают нервничать, дескать, не то устройство взяли. Для выяснения причин лезу на пусковую установку, добираюсь до горловины, смотрю — она забита льдом и засыпана снегом, пистолет не установить. Одной рукой держусь за ракету, другой голой рукой выгребаю снег, очищаю все выступы и канавки, после чего оператор быстро ставит пистолет, затягивает зажим и открывает клапан горловины. Но надо еще установить дренажные пистолеты в соответствующие горловины. Наконец все сделано. Можно сливать. Слили. Сняли пистолеты, заглушки горловин установили на свои места. Свернули заправщик и отогнали от ракеты.

Слить окислитель было проще — там была простая пробка. Сделали. Офицеры доложили по команде об окончании работ. Нашу технику отогнали, поставили под охрану, нас в казарму — кормить и спать.

Начальник стартовой позиции был на месте — ЧП все же! Он поблагодарил нас, дал спирту. Офицерам потом объявили благодарность в приказе. Мы выпили немного спирта и улеглись на полу — коек не хватило. Утром с колонной машин вернулись на техническую позицию, а оттуда в гостиницу — допивать полученный спирт и отдыхать.

Этот эпизод нашел отражение в акте госиспытаний заправщиков: в разделе «Перечень выполненных работ» просто указали: «Проведен слив компонентов топлива из ракеты, находившейся на пусковой установке — замечаний нет», и все.

...Казахстан. Тот же самый 10-й научно-испытательный полигон ПВО. Лето, жара.

Площадка № 7 — техническая позиция подготовки, сборки, заправки и снаряжения ракет.

Заключительный этап государственных испытаний системы С-200 — смотр наземной техники. На площадке выставлена вся «наземка» — вычищенная, вымытая, в общем, «надраена», в том числе наши заправщики 5Л62А, 5Л22А и цистерна ЗАК-44Ц. У заправщиков открыты все двери как в кабине оператора, так и боковые, что позволяет рассмотреть «начинку» заправщиков целиком.

Присутствуют представители всех предприятий — разработчиков и изготовителей «наземки», в том числе и я в качестве ответственного представителя и члена комиссии от нашей «фирмы» по испытаниям заправщиков.

Все ждут прибытия госкомиссии.



Начальник площадки полковник Никитин должен был докладывать комиссии и объяснять назначение и устройство представленной «наземки», но он честно сказал, что не коснется заправочной техники, так что докладывать о ней придется в случае чего мне.

Нас, операторов с завода ПСМ, конструкторов и меня, всего шестерых человек, переодели в армейскую спецодежду — изображать расчеты. Нами командует старший лейтенант Ермаков. Кто-то сказал, что возле заправщиков находится опасно из-за вредных жидкостей, так что любопытных около нас было мало.

Наконец прибыла комиссия в составе: генерал-полковник Г.Ф. Байдуков, главком войск ПВО; академик П.Д. Грушин, разработчик ракет (впоследствии советник Л.И. Брежнева по вопросам ПВО и ПРО); академик А.А. Расплетин, главный разработчик систем управления и наведения ракет; и Б.Г. Бочков, главный конструктор наземного комплекса системы.

Члены комиссии подходят и к нам. Ермаков вытягивается по стойке «смирно», рапортует комиссии. Байдуков спрашивает его, чем отличается заправщик 5Л62А от ЗАК-32М. Ермаков взьми да и ляпни: «Ничем». В этот момент находившийся недалеко от меня представитель ЦКБ-34 (от Бочкова) З.Р. Хойхин подходит ко мне, толкает в бок и шепчет: «Давай иди объясняй, черт с ней, с маскировкой». Байдуков же, спросив у Ермакова, что тот окончил, и получив ответ, стал объяснять ему устройство насоса заправщика 5Л62А и его отличия от других. Честно говоря, этого никто не ожидал!

Грушин тем временем поднялся в кабину заправщика, сел на сиденье оператора и стал рассматривать пульты управления, трогать рукоятки управления, приговаривая при этом: «Так, эту достаю, ту видно, это удобно».

Расплетин, стоя у открытой двери кабины, сказал Грушину: «Петр, кончай смотреть, ребята хорошую машину сделали, пойдем лучше примем по немногу, смотри, что у меня есть» и достает из кармана копченый язык.

Бочков узнал меня, несмотря на форму, подошел, пожал руку и говорит: «Можешь сообщить своему начальству, что ваши машины приняты, поздравляю!».



СОДЕРЖАНИЕ

Дорогие друзья! Г.М. Муратшин	5
Уважаемые работники и ветераны «Старта»! Э.Э. Россель	6
ГЛАВА 1.	
ПЕРВЫЙ ГЛАВНЫЙ КОНСТРУКТОР АЛЕКСАНДР ИВАНОВИЧ ЯСКИН	7
ГЛАВА 2.	
С МАРКОЙ «СТАРТА» НА СУШЕ, НА МОРЕ И В ВОЗДУХЕ	
КРАТКАЯ ИСТОРИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ	13
ГЛАВА 3.	
ОРУЖИЕ «СТАРТА». 60 ЛЕТ ТРУДОВОЙ И БОЕВОЙ СЛАВЫ	35
РЕАКТИВНЫЕ СИСТЕМЫ ЗАЛПОВОГО ОГНЯ	36
ЗЕНИТНЫЕ РАКЕТНЫЕ КОМПЛЕКСЫ	43
МОРСКИЕ ПУСКОВЫЕ УСТАНОВКИ	65
КОМПЛЕКСЫ НАЗЕМНОГО ОБОРУДОВАНИЯ РАКЕТНЫХ СИСТЕМ ВМФ	81
КОМПЛЕКСЫ СРЕДСТВ НАЗЕМНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ АВИАЦИОННО-КОСМИЧЕСКОЙ	
СИСТЕМЫ «СПИРАЛЬ» И МНОГОРАЗОВОГО ОРБИТАЛЬНОГО КОРАБЛЯ «БУРАН»	86
АВТОНОМНЫЙ РАКЕТНЫЙ КОМПЛЕКС «РЕЛЬЕФ»	94
АВИАЦИОННЫЕ ПУСКОВЫЕ УСТАНОВКИ	98
ЗАПРАВОЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	105
«СТАРТ» НА НОВЫХ ОРБИТАХ	110
ВОЕННЫЕ ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВА МИНИСТЕРСТВА ОБОРОНЫ НА ПРЕДПРИЯТИИ	113
ГЛАВА 4.	
«СТАРТ» В ГОДЫ КОНВЕРСИИ	115

**ГЛАВА 5.**

МЫ — «СТАРТ»!	125
ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БАЗА	126
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ БАЗА	137
ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС	149
СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА	168
ХУДОЖЕСТВЕННОЕ КОНСТРУИРОВАНИЕ	173
ЗАВОДОУПРАВЛЕНИЕ	179
СЛУЖБА УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ	179
СЛУЖБА УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ	182
БУХГАЛТЕРИЯ	193
ОТДЕЛ СНАБЖЕНИЯ И КОМПЛЕКТАЦИИ	195
ОТДЕЛ ВОХР	197
НА СТРАЖЕ ЗДОРОВЬЯ	199

ГЛАВА 6.

ВСПОМИНАЮТ ВЕТЕРАНЫ	201
40 ЛЕТ СО «СТАРТОМ»	202
ДРУЖНЫЙ КОЛЛЕКТИВ ТЕХНОЛОГОВ	210
НЕСКОЛЬКО ЭПИЗОДОВ ИЗ ЖИЗНИ КОНСТРУКТОРА	213
ОТ УЧЕНИКА ДО НАЧАЛЬНИКА	217

ГЛАВА 7.

НАГРАДЫ РОДИНЫ	219
--------------------------	-----

С77 Старт в будущее. Екатеринбург: Издательский дом «ПАКРУС»,
2009. — 232 с.: ил.
ББК 65.30 (2Р-235.55)

Издание приурочено к 60-летнему юбилею ОАО «Старт» — лидеру в области проектирования и производства пусковых установок и наземного оборудования мобильных ракетных комплексов для Сухопутных войск, Военно-морского флота и Военно-воздушных сил.

ISBN 978-5-901214-95-4

Главный редактор

И.И. Воронин

Директор проекта

В.П. Сапов

Редакторы

В.В. Мылов, А.Б. Дуняшин

Координатор проекта

Н.С. Сазонова

Художник-дизайнер

А.А. Морозов

Корректор

М.С. Попова

Цветокоррекция и ретушь фотографий

С.А. Крылов, С.А. Басаргин, И.М. Амромин

Верстка и предпечатная подготовка

И.М. Амромин

В оформлении издания использованы фотографии

ОАО «Старт», С.А. Крылова, Н.И. Тимофеева, А.Ф. Семехина

ООО «Издательский дом «ПАКРУС»

Представительство Ассоциации книгоиздателей России
по Уралу и Сибири

620014, г. Екатеринбург, ул. Малышева, 24

Тел.: (343) 356-55-49

ISBN 978-5-901214-95-4



9 785901 214954

Формат 70×100^{1/16}. Подписано в печать 18.01.2010.
Бумага для ВХИ. Усл. печ. л. 21,45. Тираж 2000 экз. Заказ № 9.

Отпечатано в соответствии с качеством

предоставленного оригинал-макета

в ОАО «ИПП «Уральский рабочий»

620990, Екатеринбург, ул. Тургенева, 13

<http://www.uralprint.ru> e-mail: book@uralprint.ru